3/83

33. Jahrgang
März 1983
S. 73–108
Verlagspostamt Berlin
Heftpreis 3,– M

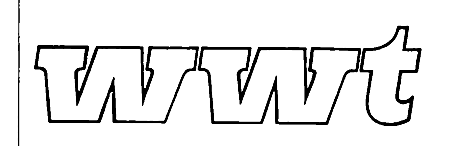


VEB VERLAG
FÜR BAUWESEN
BERLIN

ISSN 0043–0986

Wasserwirtschaft · Wassertechnik

wwt



Bücher

Inhalt der „Acta hydrochimica et hydrobiologica" Band 10 (1982) Heft 5

Kohl, J.-G., J. Baierova und G. Dudel:

Die Bedeutung der stickstoff-fixierenden Blaualgen für den Stoffhaushalt stehender und gestauter Binnengewässer — eine Übersicht

S. 415—437, 2 Abb., 4 Tab., 152 Lit.

Die sehr ausführliche ökophysiologische Übersicht gliedert sich in die Kapitel: Beziehungen zwischen Stickstoff- und Phosphorhaushalt der Gewässer; methodische Aspekte der Bestimmung der Stickstoff-Fixation in natürlichem Material; regulatorische Aspekte der Ammonium- und Nitratassimilation bei Blaualgen; Regulation der Stickstoff-Fixation auf zellulärer Ebene und Regulation der Stickstoff-Fixation und der Abundanz N_2-fi ierender Blaualgen in Binnenseen.

Koch, R.:

Zu Problemen der Normierung organischer Wasserschadstoffe

S. 439—447, 2 Abb., 3 Tab., 43 Lit.

Aus der **Boltzmann**-Beziehung wird unter der Annahme einer Aktivierungsenergie physiologisch-biochemischer Reaktionen von 40 kJ ein Schwellenwert für biologische Wirkungen von etwa 10^4 Molekülen/Zelle abgeleitet. Der Wert ist für Vitamine und die Enzyminhibition bestätigt. Für den Menschen leitet sich daraus ein Schwellenwert von $8{,}6 \cdot 10^{15}$ Molekülen $= 1{,}43 \cdot 10^{-2}$ µmol/kg Körpergewicht ab. Auf dieser Basis werden Schwellenkonzentrationen für einige Halogenkohlenwasserstoffe im Trinkwasser bestimmt.

Kovář, P.:

Dampf-Fest-Chromatographie von Phthalaten in Wasser zur Bestimmung iher Hydrolyseprodukte

S. 449—457, 3 Abb., 7 Tab., 15 Lit.

Untersucht wurde die alkalische Hydrolyse von Diisooctylphtalat (Bis-[2-ethylhexyl]-Phtalat) und Di-n-butyl-Phtalat und anschließende Detektion der Alkohole durch Chromatographie des Dampfes an einer festen Phase. Die optimalen Hydrolysebedingungen sind 1,5 h bei Rückfluß und Zugabe von 1,5 g KOH auf 50 ml Probe. Das Verfahren wird an aufgestockten Proben geprüft und erreicht eine Genauigkeit von 97,5 Prozent bei einem Variationskoeffizienten von 2 . . 7 Prozent.

Janauer, G. A.:

Ein Beitrag zur Bioindikation der Gewässerbelastung durch Inhaltstoffe submerser Makrophyten

S. 459—478, 1 Abb., 4 Tab., 58 Lit.

Neun Arten von Makrophyten wurden an unterschiedlich belasteten Standorten zweier Gewässer gesammelt und die Gehalte an Stärke, löslichen Kohlenhydraten, organischen Anionen, Phosphat und Kationen teilweise auch im Jahres- und Tagesgang bestimmt. Eine Modifikation der Fraktionierung löslicher Kohlenhydrate und organischer Anionen wird beschrieben.

Verma, S. R., V. Kumar und R. C. Dalela:

Einschätzung der relativen Widerstandsfähigkeit von zwölf Fischarten in Toxizitätstesten mit Galvanikabwasser

S. 479—485, 4 Tab., 17 Lit.

Für zwölf Fischarten werden die LC_{50} nach 24, 48, 72 und 96 h Exposition in Verdünnungen eines Galvanikabwassers bestimmt. Das Abwasser enthielt 155 mg/l CN^-, 144 mg/l Ni^{2+}, 85 mg/l Cu^{2+}, 36 mg/l Zn^{2+}, 29 mg/l Cd^{2+}, 14 mg/l Pb^{2+} und 350 mg/l Cr^{6+}.

Reissig, H., R. Fischer und R. Reimann:

Laboratoriumsuntersuchungen zur unterirdischen Enteisenung von Grundwasser

S. 487—496, 6 Abb., 1 Tab., 7 Lit.

Autoren stellen ein neues Verfahren zur Grundwasserenteisenung vor, das bei Laboratoriumsuntersuchungen zunächst getestet und deren Ergebnisse mitgeteilt sowie zum Mechanismus der einzelnen Reaktionsschritte Hypothesen abgeleitet wurden. Das zumeist eisenhaltige Grundwasser wird bei dieser Verfahrensweise nicht erst an die Oberfläche gefördert und dann aufbereitet, sondern bereits im Untergrund unter Ausnutzung der Sorptionskapazität des Grundwasserleiters und der Abscheidung von Eisenoxidhydraten vom Eisen befreit.

Röske, I., J. Hackenberger und D. Uhlmann:

Untersuchungen zur Ermittlung der Überschußschlammproduktion in Abhängigkeit von der Schlammbelastung

S. 497—503, 2 Abb., 2 Tab., 17 Lit.

Aus eigenen Untersuchungen an einer großtechnischen Anlage sowie Daten aus der Literatur wird für kommunales Abwasser eine Regressionsbeziehung zwischen Ertragsfaktor (Überschußschlammproduktion in kg TS/kg BSB_5-Abbau) Y und Schlammbelastung B (kg BSB_5/kg TS · d) mit durchschnittlich $Y = 0{,}59 + 0{,}16 \cdot \ln B$ bestimmt. Die Ergebnisse sind zur Bemessung der Überschußschlammproduktion in der Planung biologischer Reinigungsanlagen anzuwenden.

Liedke, P., und G. Sandring:

Abwasserteiche mit künstlicher Belüftung

S. 505—516, 6 Abb., 1 Tab., 7 Lit.

Die Versuchsanlage besteht aus belüftetem Teich (270 m^3, 2 m Tiefe) und Nachklärteich (270 m^3, 2 m Tiefe) und wurde mit Kreisel- bzw. Druckluftbelüftung (7,5 W/m^3) betrieben. Die Zulaufkonzentration betrug 220 mg/l BSB_5, Aufenthaltszeit bzw. Raumbelastung lagen bei 1, 2, 4 und 6 d bzw. 220, 110, 55 und 37 g/m^3 d BSB_5. Bei Kreiselbelüftung ergab sich nur unvollständige Durchmischung zu einem aerob-anaeroben Teichtyp, die Druckluftdurchmischung war vollständig. Durchmischung und Aufenthaltszeit haben bedeutenden Einfluß auf die Elimination von Bakterien und Viren.



Zum Titel

Der schwimmende Oberflächenbelüftungskreisel dient dem Sauerstoffeintrag in ein 5 000 m^3 fassendes Abwasserrückhaltebekken in einer chemisch-biologischen Abwasserreinigungsanlage im Stammbetrieb des VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt. Das Sauerstoffeintragsvermögen dieses Aggregats beträgt maximal 90 kg Sauerstoff je h bei einer Kreiseldrehzahl von 42 min^{-1} und einer installierten Motorleistung von 100 kW. Das Kreiselrad hat einen Durchmesser von 2 500 mm und ist aus glasfaserverstärktem Polyesterharz gefertigt. Dieses Material hat sich bei Belüftungskreiseln für die Behandlung industrieller Abwässer der Chemi industrie bisher bestens bewährt.

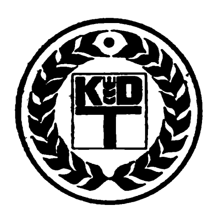
Im VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt befinden sich gegenwärtig insgesamt 45 derartige Belüftungsturbinen, teilweise bereits seit über vier Jahren im ununterbrochenen störungsfreien Dauerbetrieb. Sie sind eine wesentliche Voraussetzung für stabile Abwasserbehandlungsanlagen.

Vier Belüftungsturbinen von jeweils 2 500 mm Durchmesser arbeiten als schwimmende Belüftungsaggregate, eins davon als Misch- und Umwälzeinrichtung auf einem Abwasserstapel- und -ausgleichbecken. Elf Belüftungsturbinen von jeweils 2 000 mm Durchmesser und weitere 30 mit jeweils 1 600 mm Durchmesser laufen als Belüftungs- und Umwälzeinrichtungen in Belebungsbecken der biologischen Reinigungsstufen mit fester Installation auf Betonbrükken.

Die Belüftungseinrichtungen sind bei biologischen Abwasserreinigungsanlagen stets die Hauptenergieverbraucher. Eine kürzlich für die ZAB des PCK-Stammbetriebes fertiggestellte Prozeßanalyse ergab einen Anteil von 91 Prozent des Elektroenergie-Gesamtverbrauchs für den Sauerstoffeintrag in den biologischen Reinigungsstufen. Deshalb kommt der energetischen Optimierung der Fahrweise der Belüftungseinrichtungen eine wesentliche Bedeutung bei der rationellen Energieanwendung zu. Dabei kommt es darauf an, den Sauerstoffeintrag ständig dem an der Gelöstsauerstoffkonzentration zu messenden aktuellen Sauerstoffbedarf des biologischen Prozesses anzupassen. Durch Verwendung polumschaltbarer Motore und Drehrichtungswechsel können bei den Belüftungsturbinen jeweils vier verschiedene Sauerstoffeintragsleistungen eingestellt werden. Außerdem ist die Abschaltung einzelner Belüftungsaggregate in einem Belebungsbecken möglich.

Text und Foto: **H. Schmidt**

**Ausgezeichnet mit der
Ehrenplakette der KDT in Silber**



Wasserwirtschaft · Wassertechnik

WWT

**„Wasserwirtschaft-Wassertechnik"
Wissenschaftliche Zeitschrift für Technik
und Ökonomik der Wasserwirtschaft**

33. Jahrgang

Heft 3

Berlin, März 1983

Herausgeber:
Ministerium für Umweltschutz
und Wasserwirtschaft und
Kammer der Technik (FV Wasser)

Verlag:
VEB Verlag für Bauwesen
1086 Berlin, Französische Straße 13/14
Verlagsdirektor:
Dipl.-Ök. Siegfried Seeliger

Redaktion:
Agr.-Ing. Journ. Helga Hammer,
Verantwortliche Redakteurin
Carolyn Sauer,
redakt. Mitarbeiterin

Sitz der Redaktion:
1086 Berlin, Hausvogteiplatz 12
Fernsprecher: 2 08 05 80 und 2 07 64 42

Telegrammadresse:
Bauwesenverlag Berlin
Telexanschluß: 112229 Trave

Lizenz-Nr. 1138
Presseamt beim Vorsitzenden des
Ministerrates der Deutschen Demokratischen
Republik

Satz und Druck:
(204) Druckkombinat Berlin,
1086 Berlin, Reinhold-Huhn-Straße 18–25

Gestaltung: Rita Bertko

Artikelnummer 29 932

Die Zeitschrift erscheint monatlich
zum Preis von 3,– M (DDR)
Printed in G.D.R.

INHALT

СОДЕРЖАНИЕ

WWT 3 (1983)

CONTENTS

WWT 3 (1983)

CONTENU

WWT 3 (1983)

Bezugsbedingungen: „Wasserwirtschaft — Wassertechnik" (WWT) erscheint monatlich. Der Heftpreis beträgt 3,— M; Bezugspreis vierteljährlich 9,— M. Die Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen.

Bestellungen nehmen entgegen

für Bezieher in der Deutschen Demokratischen Republik:

Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin

für Buchhandlungen im Ausland:

Buchexport, Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR — DDR - 7010 Leipzig, Leninstraße 16

für Endbezieher im Ausland:

Internationale Buchhandlungen in den jeweiligen Ländern bzw. Zentralantiquariat der DDR, DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 29.

Alleinige Anzeigenverwaltung: VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14, PSF 293, Fernruf 2 87 00

Es gilt die Anzeigenpreisliste lt. Preiskatalog Nr. 286/1.

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin-Mitte

Hohe Anforderungen des Volkswirtschaftsplanes 1983 an die Wasserwirtschaftler im Karl-Marx-Jahr ehrenvoll erfüllen

Dr. Hans REICHELT
Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Das von der Volkskammer der DDR beschlossene Gesetz über den Volkswirtschaftsplan 1983 ist darauf gerichtet, die vom X. Parteitag der SED festgelegte Politik zur Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft, zur weiteren Verwirklichung der Hauptaufgabe und damit zum Wohle des Volkes und zur Sicherung des Friedens konsequent weiterzuführen. Eine klare Orientierung für die hierbei im Jahre 1983 zu lösenden Aufgaben geben die Beschlüsse der 5. Tagung des Zentralkomitees der SED, ganz besonders der Generalsekretär des Zentralkomitees der SED, Genosse *Erich Honecker*, in seinem Schlußwort.

Es sind bedeutend größere Aufgaben als die bisher bewältigten. Sie erwachsen aus den nationalen und internationalen Anforderungen, aus den neuen Kampfbedingungen unserer Zeit. Auch die Wasserwirtschaftler werden ihren Beitrag leisten, um die DDR als einen Eckpfeiler des Sozialismus und des Friedens in Europa weiter zu stärken und die Gefahr eines atomaren Krieges bannen zu helfen.

Das Kernproblem besteht darin, durch die konsequente Verwirklichung der ökonomischen Strategie der SED für die 80er Jahre den notwendigen höheren Leistungsanstieg mit einem größeren Effektivitätszuwachs, das heißt mit weniger Material, Energie und finanziellen Fonds zu erzielen und eine grundlegende Verbesserung des Verhältnisses zwischen Aufwand und Ergebnis zu gewährleisten. Dies erfordert, das Vorhandene effektiver zu nutzen, um so das erreichte hohe materielle und kulturelle Lebensniveau des Volkes zu sichern und schrittweise auszubauen.

Gute Bilanz — solide Grundlage für das Erreichen höherer Ziele

Die Entwicklung der DDR als stabiler sozialistischer Staat, deren Weg durch Kontinuität, Wachstum, Vollbeschäftigung und soziale Sicherheit der Bürger gekennzeichnet ist, stützt sich auf die positive Entwicklung der zurückliegenden Jahre. Genosse *Erich Honecker* zog auf der 5. Tagung des Zentralkomitees der SED eine beeindruckende Bilanz. Dabei können sich auch die Leistungen und Ergebnisse der Wasserwirtschaftler sehen lassen.

In den letzten zehn Jahren wurde die nutzbare Trinkwasserabgabe insgesamt um 21 Prozent und für die Bevölkerung sogar um 34 Prozent erhöht. Die materiell-technische Basis der Wasserwirtschaft wurde grundlegend verbessert. Wir verfügten 1982 über rund 55 Prozent mehr Grundfonds als 1972. In diesem Zeitraum erhöhten sich die Kapazitäten für die Trinkwasseraufbereitung um 41 Prozent, für die Abwasserbehandlung um 50 Prozent — darunter die biologischen Anlagen um 100 Prozent und die Trinkwasserrohrnetze um 24 Prozent. Die Grundfondsausstattung je Werktätigen wuchs von 770 000 auf 965 000 Mark oder um 26 Prozent. Größte Anstrengungen sind jetzt erforderlich, um mit diesen umfangreichen Fonds immer effektiver zu wirtschaften.

Von größter Bedeutung ist, daß die qualitativen Faktoren des Leistungswachstums durch sozialistische Intensivierung und Rationalisierung auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Fortschritts immer besser genutzt wurden. Eingang in die Praxis fanden neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse, neue Hochleistungsverfahren wie die Mehrschicht- und Schwimmkornfiltration und die Röhrensedimentation, energie- und kostensparende Verfahren durch Einsatz von Wärmepumpen. Bedeutsame Ergebnisse wurden auch bei der Nutzung von Biogas, bei der weiteren Mechanisierung und Automatisierung mit dem Einsatz von leistungsfähigen Hochdruckspülgeräten, des wassertechnischen Fernsehens und in den letzten zwei Jahren auch von zweigspezifischen Robotern erreicht. Das alles führte dazu, daß die Arbeitsproduktivität in Wasserwerken und Kläranlagen — ausgedrückt als Bedienungsfaktor — auf 169 bzw. 131 Prozent stieg.

Für die Stärkung der materiell-technischen Basis zur Schaffung und Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sind der Aufbau und die Entwicklung des VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft (WTP) von hohem Wert.

In den vergangenen vier Jahren schufen hier Arbeiter, Wissenschaftler und Projektanten in 14 Betrieben eine beträchtliche Produktionsbasis und ein bedeutendes Forschungszentrum mit 365 Beschäftigten. Die industrielle Warenproduktion der Kombinatsbetriebe — besonders bei Ausrüstungen und Rationalisierungsmitteln — wuchs von 1979 bis 1982 um mehr als ein Viertel.

Außerordentlichen Einfluß auf die Erfüllung der wachsenden Aufgaben hat das Bildungsniveau der Werktätigen, das in erheblichem Maße angestiegen ist. 92 Prozent aller Wasserwirtschaftler haben eine abgeschlossene Ausbildung als Facharbeiter und Meister oder eine Fach- und Hochschulqualifizierung gegenüber 71 Prozent im Jahre 1972. 15 300 Werktätige schlossen im gleichen Zeitraum eine Berufsausbildung ab, so daß sich der Anteil der Facharbeiter um 16 Prozent erhöhte.

Alles das ermöglichte es auch, in den vergangenen fünf Jahren den Verwaltungsaufwand in den VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung (WAB) um 3,4 Prozent zu reduzieren sowie die Arbeits- und Lebensbedingungen der Wasserwirtschaftler, besonders der Produktionsarbeiter, weiter zu verbessern. Seit 1972 wurden 9 200 Arbeitsplätze neu- oder umgestaltet und damit für 16 000 Werktätige körperlich schwere Arbeitsbedingungen abgelöst. Eine große Zustimmung bei Tausenden Familien der Wasserwirtschaftler fand, daß von 1975 bis 1982 die Anzahl der Urlaubsplätze in betrieblich und vertraglich gebundenen Ferieneinrichtungen um 42 Prozent wuchs.

Diese positive Bilanz der Ergebnisse darf uns nicht die Augen davor verschließen, daß es noch eine Reihe von Problemen gibt, an deren Beherrschung wir im Jahre 1983 energisch arbeiten müssen. Die größte Reserve ist die Überwindung der Differenziertheit zwischen den Betrieben, Produktionsbereichen und vergleichbaren Kollektiven im Leistungs- und Effektivitätszuwachs, die Heranführung aller an das Niveau der fortgeschrittenen.

Das betrifft auch die Erhöhung der Effektivität beim Einsatz von Investitionen, die Verkürzung der Bauzeiten, die schnellere Schaffung des notwendigen wissenschaftlich-technischen Vorlaufs, die Steigerung der Arbeitsproduktivität der gesamten Leistungen, die qualifikationsgerechte Besetzung der Funktionen sowie die weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen.

Zu einigen Aufgaben des Volkswirtschaftsplanes 1983 in der Wasserwirtschaft

Die Durchführung des Volkswirtschaftsplanes 1983 in der Wasserwirtschaft ist mit der Verwirklichung des neuen Wassergesetzes vom 2. Juli 1982 zu verbinden. Es bildet die entscheidende staatsrechtliche Grundlage für die Durchsetzung der Beschlüsse des X. Parteitages der SED in der Wasserwirtschaft, besonders der rationellen Wasserverwendung und des wirksamen Schutzes der Wasserresourcen. Damit wird gleichzeitig den Anforderungen der ökonomischen Strategie der SED für die 80er Jahre entsprochen. In diesem Zusammenhang sind zahlreiche neue Aufgaben aus dem Wassergesetz und weiteren Rechtsvorschriften mit höherer volkswirtschaftlicher Effektivität zu lösen, so die einheitliche Bilanzierung des

Wasserdargebots, die rationellere Nutzung und die Verbesserung des Schutzes der Wasserressourcen vor allem durch Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sowie die Vervollkommnung der Instandhaltung und des Ausbaus der Gewässer und der wasserwirtschaftlichen Anlagen.

Stabile Wasserversorgung im Mittelpunkt

Auf der 5. Tagung des Zentralkomitees der SED hat Genosse *Erich Honecker* den hohen Rang einer jederzeit stabilen Versorgung als Bestandteil unserer Sozialpolitik erneut nachdrücklich betont und dabei vor allem die große Verantwortung jedes Leiters hervorgehoben. Die Sicherung einer stabilen Versorgung ist eine Aufgabe, die in ganz besonderem Maße auf die Wasserwirtschaftler zutrifft. Deshalb fassen sie den Auftrag des X. Parteitages der SED zur weiteren stabilen Wasserversorgung unter allen Bedingungen als einen Kampfauftrag von grundsätzlicher politischer Bedeutung auf. Anliegen jedes Leiters ist es, mit seinem Kollektiv alles zu tun, damit zu jeder Zeit und in jeder Lage die Stabilität der Wasserversorgung und der Abwasserbehandlung gewährleistet wird. Diese Aufgabe hat 1983 um so mehr Gewicht, da infolge der langandauernden Trockenperiode 1982 die hydrologische Ausgangslage Anfang 1983 bei der Wasserführung der meisten Flüsse, den Grundwasserständen und dem Füllungsstand zahlreicher Talsperren weitaus ungünstiger als in den vergangenen Jahren war. Mehr denn je erfordert das, sowohl in der Industrie und Landwirtschaft als auch in der Wasserwirtschaft selbst der rationellen Wasserverwendung jederzeit größten Wert beizumessen. Vorrangige Aufmerksamkeit der Mitarbeiter der Staatlichen Gewässeraufsicht (SGA) und ebenso der VEB WAB verdienen dabei die mit den Kombinaten der Industrie für den Volkswirtschaftsplan 1983 vereinbarten Maßnahmen zur Intensivierung und Rationalisierung der betrieblichen Wasserwirtschaft zur Durchsetzung einer rationellen Wasserverwendung. Hierzu zählen vornehmlich die Beseitigung der Wasservergeudung, die Senkung der Wasserverluste, die Verringerung des spezifischen Wasserbedarfs je Produktionseinheit und auch des Wasserverbrauchs in den hochbeanspruchten Flußeinzugsgebieten, die Minderung der Gewässerbelastung besonders durch Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abwasser, aber auch die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Kläranlagen und der planmäßige Bau der im Volkswirtschaftsplan enthaltenen neuen bzw. zu rekonstruierenden Kläranlagen, die Reduzierung des Einsatzes von Trinkwasser für Produktionszwecke und die Einspeisung von Trinkwasser aus eigenen Betriebsanlagen in das öffentliche Netz. In enger Gemeinschaftsarbeit der Wasserwirtschaftsdirektionen (WWD), Oberflußmeistereien (OFM) und der SGA mit den Betrieben der Industrie und Landwirtschaft sowie in ständiger Koordinierung durch die Fachorgane für Umweltschutz und Wasserwirtschaft der Räte der Bezirke und Kreise sind die Stufen für die Wasserbereitstellung und -versorgung gewissenhaft auszuarbeiten.

Für die Leiter und Mitarbeiter der Talsperreninspektion, der Talsperrenmeistereien und der WWD gilt es, die Speicher und Rückhaltebecken so zu bewirtschaften, daß nur das unbedingt notwendige Trink- und Brauchwasser abgegeben wird, um bis zum Frühjahr die erforderlichen Füllungsstände für eine stabile Versorgung im Sommer und Herbst wieder zu erreichen. In allen WWD bedarf es großer Leistungen, um das verfügbare Wasserdargebot aus Oberflächengewässern um mindestens 60 Mill. m^3/a sowie das verfügbare Grundwasserdargebot durch Vorlauferkundung um 146 Mill. m^3/a und durch Detailerkundung um 75 Mill. m^3/a zu erweitern. Zugleich sind in den VEB WAB verstärkte Anstrengungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Grundwasserfassungen und -werke zu unternehmen. Großen Einfluß hat dabei auch die vermehrte Infiltration von Wasser.

Zur wirksamen Unterstützung der Landwirtschaft bei der weiteren Intensivierung der Pflanzenproduktion kommt es darauf an, in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf alle notwendigen Maßnahmen zur größtmöglichen Rückhaltung oder zügigen Ableitung von Wasser gemeinsam mit Genossenschaftsbauern vorzubereiten und zu realisieren. Dazu überträgt das neue Wassergesetz den Staubeiräten eine hohe Verantwortung.

Zur Gewährleistung einer stabilen Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung wollen Wasser- und Klärwerker die Kapazitäten der vorhandenen Wasserwerke und Kläranlagen um 2,6 bzw. 2,4 Prozent erweitern. Alle neu geschaffenen Kapazitäten gilt es, versorgungswirksam einzusetzen. Der Anschlußgrad an die öffentliche Wasserversorgung ist auf 90,5 Prozent und an die öffentliche Kanalisation auf 69,9 Prozent zu erhöhen. Dazu werden für 120 000 neugebaute Wohnungen oder rund 300 000 Bürger neue Anschlüsse an die öffentliche Trinkwasserversorgung und Kanalisation geschaffen und auch die erforderlichen wasserwirtschaftlichen Leistungen für die Modernisierung von Wohnungen erbracht.

Zur materiellen Sicherung der Intensivierung, zur Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit und Funktionsfähigkeit der Anlagen und Netze kommt es für die Werktätigen der VEB WAB darauf an, die eigenen Instandhaltungsleistungen, einschließlich Baureparaturen, um 23 Mill. Mark und die Eigenherstellung von Rationalisierungsmitteln um 4,4 Mill. Mark zu steigern.

Die Beschäftigten des VEB Kombinat WTP haben die große Aufgabe, die geplante Warenproduktion um 4,4 Prozent und die Projektierungsleistungen um 5,8 Prozent zu erhöhen. Ganz besondere Aufmerksamkeit muß der Produktion und Montage von Ausrüstungen und Anlagen zur Verwirklichung des Programms für die Heizölablösung geschenkt werden.

Rationelle Wasserverwendung — Kernstück zur Durchsetzung der ökonomischen Strategie und für höhere Effektivität

Auf der 5. Tagung des ZK der SED hob Genosse *Erich Honecker* noch einmal eindringlich hervor, daß jedes weitere Wirtschaftswachstum höhere Effektivität voraussetzt. Deshalb ist in der Volkswirtschaft kompromißlos von der ökonomischen Strategie des X. Parteitages der SED auszugehen. Es gilt, überall und mehr denn je zu verstehen, daß die Möglichkeiten dieser Strategie nicht in kurzen Fristen oder einmaligen Leistungen auszuschöpfen sind. Sie erfordern vielmehr, den gesamten wirtschaftlichen Prozeß immer tiefer zu durchdringen, alle Faktoren der Intensivierung zu nutzen und das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis, die ökonomische Effektivität, von Grund auf günstiger zu gestalten.

Auf der 5. Tagung des ZK der SED wurde eine Reihe von Faktoren und Methoden behandelt, die der ökonomischen Strategie entsprechen. Die erste und wichtigste Frage bleibt die Steigerung der Arbeitsproduktivität. Darin beruht die Hauptreserve für das weitere Wachstum unseres Nationaleinkommens.

Auch in der Wasserwirtschaft ist der Leistungsanstieg im wesentlichen durch die Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu erreichen, und zwar in den VEB WAB um 4,4 Prozent und in den WWD um 3,8 Prozent. Einschneidend vermindert werden muß der spezifische Verbrauch an Material und Energie. Der Kampf um die konsequente Senkung des Produktionsverbrauchs hilft, die Fonds unserer Volkswirtschaft zu vergrößern. Bei der Verwirklichung der ökonomischen Strategie in der Wasserwirtschaft bildet die rationelle Wasserverwendung das Kernstück. Zum einen ist dies der Schlüssel zur langfristigen Deckung des Wasserbedarfs. Zum anderen trägt rationelle Wasserverwendung dazu bei, Investitionen einzusparen, den Energiebedarf und die Kosten zu senken. Sie führt zu einem besseren Verhältnis zwischen Aufwand und Ergebnis und schließlich auch zum besseren Schutz der Wasserressourcen. Zur Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung ist im Jahre 1983 zu sichern, daß der Wasserbedarf der Volkswirtschaft gegenüber 1982 nur um höchstens 0,8 Prozent zunimmt, der spezifische Wasserbedarf der Industrie um mindestens 5 Prozent sinkt und der Wasserverbrauch in den noch beanspruchten Flußgebieten weiter reduziert wird,

In den VEB WAB gilt es, die Wasserverluste weiter zu senken und so 14,8 Mill. m^3/a Trinkwasser freizusetzen. Die tagfertige Reparatur von Rohrbrüchen durch die Instandhaltungsbrigaden sollte ebenso gewährleistet werden wie die Einschränkung des Eigenverbrauchs auf ein Minimum. Mit der Industrie und anderen Großverbrauchern sind weitere Maßnahmen zu vereinbaren, um die Trinkwasserabgabe von 26,8 auf 26,4 Prozent zu verringern und mindestens 7 Mill. m^3/a Trinkwasser einzusparen.

Die Leiter sowohl in den WWD als auch in den VEB WAB sollten den Kampf um den Ehrentitel „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb" als unmittelbaren Bestandteil des sozialistischen Wettbewerbs umfassend fördern, dabei den Betrieben der Industrie und Landwirtschaft wirkungsvolle Unterstützung gewähren. Das wird um so besser gelingen, je mehr die Kollektive der Wasserwirtschaft selbst an dieser Bewegung teilnehmen und die geplanten Ziele bestmöglich erfüllen und gezielt überbieten.

Größeres Augenmerk verdienen 1983 der Schutz der Gewässer, die ständige Minde-

rung der Abwasserlast und die Verhinderung von Wasserschadstoffhavarien. Auf der Tagesordnung steht die Erfassung der in Betrieben anfallenden Wasserschadstoffe, die hier und da noch in Gewässer oder auf Deponien gelangen und zum größten Teil wichtige Rohstoffreserven sind. Im engen Zusammenhang zwischen Leitern, Rationalisatoren, Neuerern und Wissenschaftlern in Wasserwirtschaft und Industrie sind Maßnahmen zur volkswirtschaftlichen Nutzung dieser Stoffe auszuarbeiten. Gleichzeitig gilt es, bereits für den Zeitraum nach 1985 gemeinsam mit der Industrie und Landwirtschaft staatliche Normative für Brauchwassereinsatz, -verbrauch und Wertstoffrückgewinnung auszuarbeiten, damit bei der Intensivierung und Rationalisierung im Betrieb vor allem die erforderlichen Veränderungen von Technologien und die Produktion von notwendigen Rationalisierungsmitteln rechtzeitig vorbereitet werden.

Weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen

Bei der Mobilisierung aller Initiativen zur Durchsetzung der ökonomischen Strategie gilt unsere ganze Aufmerksamkeit der weiteren Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen. Sie berühren täglich und unmittelbar jeden Werktätigen. Mit guten Bedingungen werden Initiativen und Schöpfertum gefördert. Die weitere Entwicklung der Arbeits- und Lebensbedingungen ist Bestandteil unseres Sozialprogramms und damit unabdingbarer Bestandteil der Politik der SED. Das entspricht dem Grundsatz „Alles für das Wohl des Volkes!"

Im Volkswirtschaftsplan 1983 sind anspruchsvolle Ziele gestellt. Durch die sozialistische Rationalisierung und die wissenschaftliche Arbeitsorganisation sind mindestens weitere 1 200 Arbeitsplätze umzugestalten. Die Arbeitserschwernisse sind schneller abzubauen.

Die neuen ökonomischen Regelungen zur Bildung und Verwendung des Prämien- und Leistungsfonds in den VEB WAB richten das materielle Interesse auf die Erfüllung und Überbietung der entscheidenden Leistungskennziffern bei gleichzeitiger Verbesserung der qualitativen Ergebnisse, fördern damit die Initiativen zur weiteren Rationalisierung und Intensivierung.

Die Wirtschaft der DDR — so wurde auf der 5. Tagung des ZK der SED festgestellt —, das sind nicht nur Zahlen und Prozente, das ist ein wichtiger Teil des Lebens unseres Volkes. Das kostbarste Potential unseres Landes ist das Arbeitsvermögen der über 8 Mill. Werktätigen. Besonders gefordert ist die Wahrnehmung der vollen persönlichen Verantwortung und eine hohe Qualität der Arbeit jedes Leiters. Durch eine immer qualifiziertere Leitungstätigkeit gilt es auch in der Wasserwirtschaft, den großen Schatz an Wissen, Erfahrungen und Leistungswillen eines jeden Arbeiters, Ingenieurs, Wissenschaftlers, Projektanten und Angestellten immer besser zu nutzen.

Die Fortschritte sind dort am größten, wo es gelungen ist, die geeigneten Kader für die jeweilige Aufgabe in der Produktion einzusetzen. Dazu gehört vor allem, die jungen Kader stärker für Leitungsaufgaben in der Produktion einzusetzen und besser zu unterstützen.

In den VEB WAB gilt es, die im Jahre 1982 erzielten Ergebnisse bei der Vervollkommnung der Leitung und Planung zu festigen und vor allem den Leitern, Fachingenieuren und Produktionskollektiven in den neuen Versorgungsbereichen größere Hilfe zu geben.

Gute Erfolge sind auch dann zu erzielen, wenn die Leiter gemeinsam mit den Gewerkschaften, der FDJ, den Neuerern und Erfindern die Initiativen der Werktätigen anregen, auf die richtigen Ziele lenken und sie dabei verständnisvoll und tatkräftig unterstützen.

Im besonderen Maße brauchen wir die Ideen und das Schöpfertum der Jugendlichen und Lehrlinge. Deshalb ist es notwendig, überall dem sozialistischen Berufswettbewerb große Aufmerksamkeit zu widmen. Das Wetteifern um hohe Ausbildungsergebnisse und gute Leistungen ist ein wesentlicher Bestandteil der kommunistischen Erziehung.

In jedem Betrieb und jeder Einrichtung geht es darum, alle Jugendlichen für die wirksame Teilnahme an der Bewegung der Messe der Meister von morgen zu gewinnen. Den bestehenden und weiteren neu zu bildenden Jugendbrigaden sind verantwortungsvolle Aufgaben besonders zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und zu dessen Anwendung bei der Intensivierung und Rationalisierung zu übertragen.

Hohes Leistungswachstum durch sozialistischen Wettbewerb

Auf der 5. Tagung des ZK der SED unterstrich Genosse *Erich Honecker*, daß in den Leistungen der Werktätigen, in den erfolgreichen Initiativen im sozialistischen Wettbewerb zum Ausdruck kommt, welche stimulierende Wirkung der Kurs der Hauptaufgabe in seiner Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik auf die Tatkraft der Menschen hat. Diese Tatkraft der Wasserwirtschaftler weiter zu entwickeln ist auch das Ziel des Wettbewerbs in unserem Bereich.

Im sozialistischen Wettbewerb unter der bewährten Losung „Hohes Leistungswachstum durch steigende Arbeitsproduktivität, Effektivität und Qualität — Alles zum Wohl des Volkes und für den Frieden" werden die Wasserwirtschaftler mit neuen, großen Leistungen zur weiteren allseitigen Stärkung der DDR beitragen. Dabei gilt es, auch die traditionsreiche Bewegung „Sozialistisch arbeiten, lernen und leben" als wichtige Kraft zur Entwicklung schöpferischer Initiativen entsprechend dem gemeinsamen Standpunkt des Ministerrates der DDR, des Bundesvorstandes des FDGB und des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft aktiv zu fördern.

Beispielhaft sind die Ziele, die sich die Werktätigen des VEB WAB Karl-Marx-Stadt in ihrem Programm für den von der Gewerkschaft organisierten sozialistischen Wettbewerb im Karl-Marx-Jahr gestellt haben. Durch weitere Vertiefung der Intensivierung auf dem Wege der Beschleunigung und der entschiedenen Erhöhung der ökonomischen Wirksamkeit des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der sozialistischen Rationalisierung wird die Arbeitsproduktivität auf 103,5 Prozent steigen.

Zur Deckung des wachsenden Bedarfs an Trinkwasser wollen die Karl-Marx-Städter 1983 die Tagesleistung der Wasserwerke durch Intensivierung um 15 880 m^3 überbieten. Für nahezu 34 000 Bürger sollen die Versorgung und die Qualität des Trinkwassers verbessert werden. Ein weiteres wichtiges Ziel ist, die Tageskapazität der Kläranlagen um 1 320 m^3 über den Plan hinaus zu vergrößern.

Das Betriebskollektiv verpflichtete sich, diese Aufgaben mit den bereitgestellten Fonds an Energie und Material bei gleichzeitig sinkendem Produktionsverbrauch und verringerten Kosten zu verwirklichen. Mehr als 160 000 Stunden Arbeitszeit, 28 Arbeitsplätze und 2 100 MWh Elektroenergie sollen eingespart werden, vor allem durch den Einsatz von Mikroelektronik und Robotern. Es ist beabsichtigt, 89 Arbeitskräfte für andere Tätigkeiten — vor allem für die Instandhaltung — freizusetzen und 77 Arbeitsplätze um- oder neuzugestalten. Das Kollektiv will den eigenen Verbrauch und die Verluste von Wasser gegenüber 1982 um rund 1,8 Mill. m^3 verringern. Mit der Senkung des ursprünglichen Investitionsaufwands um 7 Mill. Mark tragen die Karl-Marx-Städter dazu bei, die Effektivität der Investitionen und das Verhältnis zwischen Aufwand und Ergebnis zu verbessern.

Ähnlich hohe Ziele haben sich die Kollektive der WWD Obere Elbe-Neiße in ihrem Wettbewerbsprogramm gestellt. Im Mittelpunkt stehen hier die Anstrengungen zur Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung, besonders zur Erhöhung des verfügbaren Wasserdargebots, zum Schutz der Gewässer und zur Senkung des Aufwands für die Instandhaltung. Das Programm sieht vor, besonders eine stabile Wasserbereitstellung zu sichern. Dazu wollen die Dresdner das verfügbare Dargebot aus Speichern durch Anwendung moderner Bewirtschaftungsverfahren um 4 Mill. m^3/a überbieten und die Abwasserlast um 8 000 EGW zusätzlich senken. Darüber hinaus wollen sie Eigenleistungen in Höhe von 248 000 Mark ohne zusätzliches Material zur Instandhaltung der Gewässer und wasserwirtschaftlicher Anlagen realisieren. Die Arbeitsproduktivität der eigenen Leistung soll um 4,8 Prozent steigen.

Der Volkswirtschaftsplan 1983 setzt für das Wachstum der Leistungen und der Effektivität in der Wasserwirtschaft hohe Maßstäbe. Sie entsprechen den Beschlüssen der 5. Tagung des ZK der SED. Nur durch eine stabile und dynamische Entwicklung der Wirtschaft können der erreichte soziale Besitzstand des Volkes der DDR gesichert und das materielle und kulturelle Lebensniveau schrittweise erhöht werden.

Die Ergebnisse im Jahre 1982 und die breite Wettbewerbsbewegung 1983 in allen Betrieben und Einrichtungen der Wasserwirtschaft sind ein überzeugender Beweis dafür, daß die Wasserwirtschaftler auf die wachsenden Anforderungen mit neuen Initiativen, mit Aktivität und Schöpferkraft reagieren und alles tun, um unser sozialistisches Vaterland allseitig zu stärken.



Tagungen

Zu einigen Aufgaben der Wasserwirtschaft in Erfüllung der Beschlüsse des X. Parteitages der SED

Das war das Thema eines Vortrages, den der Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. *Hans Reichelt*, am 7. Dezember 1982 vor Studenten und Hochschullehrern der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen, hielt.
Der Minister bedankte sich für die Einladung und die Möglichkeit, diesem Gremium die sich aus der V. Hochschulkonferenz ergebenden Aufgaben — bezogen auf die Wasserwirtschaft — zu erläutern.
Vor allem gehe es dabei um

- die Vertiefung der Einheit von Lehre und Forschung,
- die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts,
- die Verbreiterung der Beziehungen von Wissenschaft und Produktion.

Durch intensives Studium, hohe Studiendisziplin und große Zielstrebigkeit bei der Mitwirkung an Forschungsaufträgen sowie durch bewußte Haltung zum Arbeiter-und-Bauern-Staat und zur Politik der SED hätten die Studenten bewiesen, daß sie bereit sind, die Ziele der V. Hochschulkonferenz in die Tat umzusetzen.

In seinem Vortrag legte der Minister
1. die Anforderungen des X. Parteitages der SED und die Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung als Kernstück zur Verwirklichung der ökonomischen Strategie in der Wasserwirtschaft,
2. den Inhalt und die Aufgaben zur Durchsetzung des neuen Wassergesetzes und
3. einige Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung und an die künftigen Absolventen

dar.

Zum letztgenannten Punkt führte er u. a. aus, daß die künftigen Ingenieure sich durch Treue zur Arbeiterklasse und ihrer Partei, durch große Sachkenntnis, schöpferische Initiative und hohe Einsatzbereitschaft auszeichnen müssen, um bei der Intensivierung und Rationalisierung der wasserwirtschaftlichen Prozesse disponibel einsetzbar zu sein. Für die Lösung der anspruchsvollen Aufgaben der 80er Jahre seien neueste wissenschaftliche Kenntnisse, anwendungsbereites Wissen, große Fertigkeiten und Spezialwissen auf ausgewählten Gebieten nötig. Dazu gehöre auch das Beherrschen von Fremdsprachen — erforderlich durch die vielfältige wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit der sozialistischen Staatengemeinschaft und die wachsenden internationalen Verbindungen mit anderen Ländern.

Schließlich seien hohe Kenntnisse der Leitungswissenschaft, ein enger Kontakt zwischen Leiter und Kollektiv, d. h. ein richtiges Verhältnis zwischen kollektiver Leitung und persönlicher Verantwortung, gefragt.
Der Minister verwies dann auf einige wichtige Gesichtspunkte der Leitung, Planung und Organisation der Wasserwirtschaft in den 80er Jahren, deren Kenntnis und Durchsetzung von den jungen Diplomingenieuren gefordert werde.

So komme es darauf an,
- das erreichte hohe Bildungsniveau der Werktätigen durch umsichtige Leitungstätigkeit immer besser wirksam zu machen,
- neue Lösungen für die Rationalisierung und Modernisierung unter zunehmendem Einsatz der Mikroelektronik und Robotertechnik auszuarbeiten und anzuwenden,
- in den wassernutzenden Bereichen der Volkswirtschaft neue energie-, material- und arbeitszeitsparende, wasserfreie bzw. abproduktarme Technologien und Verfahren sowie geschlossene Wasserkreisläufe zu entwickeln und einzuführen,
- ein hohes Niveau anwendungsbereiter theoretischer Kenntnisse auf ökonomischem Gebiet anzustreben. Dazu gehören Kenntnisse der volkswirtschaftlichen Zusammenhänge über Stellung und Aufgaben der Wasserwirtschaft im gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß.

Insgesamt müsse die ökonomische Wirksamkeit von Wissenschaft und Technik so erhöht werden, daß die volkswirtschaftlichen Aufgaben mit den vorhandenen Mitteln gelöst werden. Dr. *Reichelt* verwies in diesem Zusammenhang auf eine Vereinbarung mit dem Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen, über die bereits im Heft 2 (1983), Seite 57, informiert wurde.

Um die anspruchsvollen Aufgaben zielstrebig zu verwirklichen, ist der Aus- und Weiterbildung große Beachtung beizumessen. In diesem Sinne wünschte der Minister allen Wissenschaftlern und Studenten Erfolg, Schaffenskraft und Freude in der Arbeit.

WWT



Information

Imandra-See wieder sauber (UdSSR)

Der Imandra-See, einer der schönsten auf der Kola-Halbinsel im hohen Norden der Sowjetunion, wird wieder sauber. Das in Ufernähe liegende Apatitwerk, das bislang Wasser aus dem See entnahm und nicht völlig gereinigt wieder zurückführte, ist jetzt auf einen geschlossenen Wasserkreislauf umgestellt worden. Dazu waren umfangreiche Produktionsveränderungen erforderlich. Mitarbeiter der Kola-Filiale der sowjetischen Akademie der Wissenschaften, des Leningrader Instituts für Ingenieurbau sowie anderer Forschungsinstitute arbeiteten für das Apatitwerk neue Technologien zur Erzanreicherung und -bearbeitung aus. Etappenweise wurden die Vorschläge in die Praxis eingeführt. Der frühere Lagerplatz für Industrieabfälle in Ufernähe wurde durch Dämme mit einer Gesamtlänge von rund 25 Kilometern vom See abgeschirmt.
Diese Umweltschutzmaßnahmen, für die Millionen Rubel aufgewendet wurden, bringen der sowjetischen Wirtschaft auch Gewinn. Kostete zuvor das Umpumpen des Wassers aus dem See ins Werk und zurück jährlich etwa acht Millionen Rubel, so werden jetzt durch den geschlossenen Wasserkreislauf pro Jahr etwa fünf Millionen Rubel eingespart.

ADN

Technischer Komplex für die Reinigung von Flugplatz-Abwässern (UdSSR)

Von Mitarbeitern des Allunions-Forschungsinstituts für Wasserwirtschaft des Ministeriums für Wasserwirtschaft der UdSSR und des Forschungsinstituts „Aeroprojekt" der Zivilluftfahrt der UdSSR ist ein Verfahren zur Entseuchung des auf Flugplätzen anfallenden Oberflächenabwassers entwickelt worden. Durch die ständige Benutzung wird die Oberfläche der Start- und Landebahnen auf Flugplätzen allmählich zerstört, die Bereifungen der Flugzeuge und der Spezialtransportmaschinen nutzen sich ab, und es gelangen Waschmittel- sowie Treib- und Schmierstoffreste auf die Betonpisten. Alle diese Schmutzkomponenten werden bei dem neu entwickelten Komplex über ein Wasserableitungssystem weitgehend entfernt. Installiert wurde der neue Komplex von Was-

(Fortsetzung auf Seite 85)

Technische Universität Dresden – profilierte Ausbildungs- und Forschungsstätte des Wasserwesens

Dipl.-Journalist Waltraud NAGEL

Bis zu den Anfängen der mehr als 150jährigen Geschichte der Dresdner Alma mater lassen sich Lehre und Forschung einzelner Wissenschaftsbereiche des Wasserwesens zurückverfolgen. Namhafte Wissenschaftler wie *Hubert Engels,* der Begründer des wasserbaulichen Versuchswesens, trugen dazu bei, daß der gute Ruf wasserbaulich-wasserwirtschaftlicher Ausbildung an der heutigen Technischen Universität auch internationale Anerkennung fand.

Mit der Bildung der Sektion Wasserwesen im Oktober 1968 wurden alle naturwissenschaftlichen und technischen Bereiche dieser Ausbildungsrichtung zusammengefaßt, die bisher an verschiedenen Instituten der Technischen Universität gelehrt wurden. Durch die Konzentration des Ausbildungs- und Forschungspotentials wurde die Voraussetzung dafür geschaffen, daß wissenschaftlicher Nachwuchs und hochqualifizierte Praxiskader für die Lösung aktueller Aufgaben einer intensiven Wasserwirtschaft herangebildet werden können. Zugleich gestaltete sich damit die volkswirtschaftlichen Erfordernissen der DDR entsprechende Forschung effektiver.

Ausbildung qualifizierter Fachleute für alle Gebiete des Wasserwesens

Seit 1968 entließ die Sektion Wasserwesen der Technischen Universität Dresden mehr als 1 000 Absolventen in die sozialistische Praxis. Gegenwärtig studieren hier rund 550 Jugendliche, darunter Kommilitonen aus der Sowjetunion, der ČSSR, aus Algerien, Äthiopien, Bangladesh, Peru und Madagaskar. Etwa 42 Prozent davon sind Frauen und Mädchen.

Die Technische Universität Dresden ist in der DDR einzige Hochschulausbildungsstätte für Fachleute aller Zweige des Wasserwesens. Über Mangel an Studienbewerbern kann sich die Sektion nicht beklagen. Etwa 2–3 Anwärter gibt es zur Zeit durchschnittlich für einen Studienplatz. Auswahlkriterien sind gute Leistungen in der Schule, vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern, das gesellschaftliche Engagement der künftigen Studenten und die Beurteilung der Persönlichkeitsentwicklung. Der Weg zum Studium führt in der Regel über ein Vorpraktikum in einem wasserwirtschaftlichen Betrieb nach erfolgreichem Abschluß des Abiturs. Die TU-Sektion lenkt die Vermittlung und ermöglicht durch die enge Zusammenarbeit mit den entsprechenden Betrieben, daß sich die Praktikanten innerhalb des einen Jahres zum Teilfacharbeiter qualifizieren können. Für männliche Studienbewerber, die ihre Armeezeit vor dem Studium absolvieren, sowie für junge Facharbeiter mit Abitur aus den wasserwirtschaftlich orientierten Berufsschulen in Neubrandenburg und Kleinmachnow entfällt das Vorpraktikum.

Die Sektion Wasserwesen umfaßt die Wissenschaftsbereiche Wasserbau und Technische Hydromechanik, Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, Hydrobiologie und Hydrochemie, Hydrologie und Meteorologie sowie den Bereich Wassererschließung. Bildung und Erholung vereinen sich für den Laien im siebenten Bereich der Sektion, dem Botanischen Garten. Wenn auch die jährlich Tausenden Besucher beim Spaziergang durch Freiflächen und Gewächshäuser mehr an die Schönheit von Pflanzen, Blumen und Gehölzen denken als an intensive wissenschaftliche Arbeit, so bietet diese Stätte besonders für die Hydrobiologie ein reiches Betätigungsfeld sowohl in der Forschung als auch in der Ausbildung.

In jedem Wissenchaftsbereich wirken mehrere Professoren und Dozenten, wissenschaftliche Mitarbeiter und Assistenten. Neben ihrer Lehrtätigkeit in Vorlesungen, Seminaren, Kolloquien und Praktika arbeiten sie an Forschungsaufgaben der Wasserwirtschaft. Dadurch fließen neue wissenschaftliche Erkenntnisse der Grundlagen- und angewandten Forschung unmittelbar in die Lehre ein.

Ausgebildet wird an der Sektion in fünf Fach- beziehungsweise Vertiefungsrichtungen. Jeweils viereinhalb Jahre dauert das Studium der Richtungen Wasserwirtschaft und Wasserbau. Auf diesen Gebieten ist auch ein Fernstudium möglich, für das alle zwei Jahre Bewerber aus der Praxis immatrikuliert werden. Es wird ebenso wie das Direktstudium mit dem akademischen Grad Diplomingenieur abgeschlossen. Als Diplomhydrologen, Diplomchemiker oder Diplombiologen beenden Studenten der Fachrichtungen Hydrologie, Ökologie/Technische Hydrobiologie und Hydrochemie ihre fünfjährige Ausbildung.

Auf Grund volkswirtschaftlicher Erfordernisse wird für die Gebiete Wasserbau und Wasserwirtschaft die größte Zahl von Studenten immatrikuliert. Nach einem zweijährigen Grundstudium Bauingenieurwesen beginnt die fachspezifische Qualifizierung. Die Absolventen werden befähigt, Anlagen der Wasserwirtschaft, des Bau- und Verkehrswesens, der Landwirtschaft und des Bergbaus zu planen, zu projektieren, zu bauen und zu betreiben. Auch mit Problemen der Werterhaltung und Rekonstruktion solcher Anlagen werden Studenten der Fachrichtung Wasserbau vertraut gemacht. Wasserwirtschaftler finden ihr Aufgabengebiet unter anderem beim rationellen Einsatz des zur Verfügung stehenden Wassers, der Erkundung und Erschließung neuer Grundwasservorkommen, bei der Wertstoffrückgewinnung aus Abwasser sowie im Meliorationswesen.

Studenten der Fachrichtung Hydrologie absolvieren das Grundstudium Physik. Bewerber für dieses Spezialgebiet des Wasserwesens werden aus bildungsökonomischen Gründen nur jedes zweite Jahr an der Sektion angenommen. Nach Abschluß des Studiums werden sie in der Praxis mit der Ausarbeitung hydrologischer Planungsgrundlagen betraut, bauen hydrologische Meßstellen auf, fertigen Vorhersagen und Gutachten an.

Fachleute, die in der Lage sind, ökologisches Grund- und Spezialwissen auf alle wasserwirtschaftlichen Prozesse anzuwenden, werden in der Fachrichtung Ökologie/Technische Hydrobiologie herangebildet. Sie tragen besondere Verantwortung beim Ermitteln des ökologischen Risikos durch gewässerbelastende Aktivitäten von Industrie, Landwirtschaft und kommunalen Einrichtungen. Auch für die Bilanzierung und Prognose der Wasserbeschaffenheit in neu entstehenden Gewässern, wie Talsperren und ehemaligen Tagebauen, eignen sie sich während ihres Studiums die notwendigen Kenntnisse an. Für das Grundstudium Biologie, das Voraussetzung für diese Spezialisierungsrichtung ist, müssen sich die Interessenten an der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock bewerben.

Absolventen der Vertiefungsrichtung Hydrochemie werden in der Praxis zum Bestimmen und Überwachen von Gütekennziffern verschiedenster Wasserqualitäten herangezogen, zur Erkundung des Stoffwechselgeschehens und des Stofftransports in ober- und unterirdischen Gewässern sowie auf dem Gebiet der Abwasserbehandlung eingesetzt. Die Grundausbildung für Hydrochemiker erfolgt in der Fachrichtung Verfahrenschemie an der Sektion Chemie der Technischen Universität Dresden.

Berufliche Perspektiven haben Absolventen aller Fachrichtungen vorwiegend in Wasserwirtschaftsdirektionen (WWD), den VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung (WAB), in Baukombinaten, Betrieben der Braunkohleförderung sowie in den Kombinaten Seeverkehr, Hafenwirtschaft und Binnenschiffahrt sowie in wissenschaftlichen Einrichtungen. Mehr als die Hälfte der Absolventen der Sektion Wasserwesen

der TU Dresden wird im Bereich des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft eingesetzt, das auch Studienziel, -inhalt und die Zahl der in den einzelnen Fachrichtungen zu immatrikulierenden Studenten mit beeinflußt. 83 Prozent der Hydrobiologen und 67 Prozent der Wasserwirtschaftler, die in diesem Jahr ihr Studium beenden, werden hier wirksam. Die Diplomingenieure der Fachrichtung Wasserbau des Absolventenjahrgangs 1983 wurden zum größten Teil in Bereiche der Ministerien für Kohle und Energie, für Bauwesen, Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie des Ministeriums für Verkehrswesen vermittelt.

Praxisbezogenes Studium fördert schöpferische Arbeit der Studenten

Die gesamte Ausbildung an der Sektion Wasserwesen der Technischen Universität Dresden baut auf einer engen Verbindung von Theorie und Praxis auf. Während in den ersten zwei Studienjahren Exkursionen zu wasserwirtschaftlichen Objekten und Diskussionsrunden mit Fachleuten aus Betrieben den praktischen Bezug zu den Studienfächern herstellen, kommen im Fachstudium Praktika, Spezialseminare und umfangreiche selbständige Labortätigkeit hinzu. Beleg-, Jahres-, Ingenieur- und Diplomarbeiten zu volkswirtschaftlichen Aufgabenstellungen vertiefen die Einheit von Lehre, Forschung und Praxis weiter. Dadurch werden die Studenten frühzeitig zu Forschungs- und Entwicklungsaufträgen aus Betrieben und Instituten herangezogen. Rund 40 Prozent der Forschungskapazität der Technischen Universität, mit 22 Sektionen größte technische Bildungsstätte der DDR, werden von Studenten erbracht. An der Sektion Wasserwesen ist nahezu jeder Studierende im Verlauf seiner Ausbildung in irgendeiner Form in die Forschung einbezogen. Besondere Verantwortung wird den künftigen Spezialisten der Wasserwirtschaft durch die Vergabe von Jugendobjekten übertragen. Gegenwärtig haben die Studenten neun Aufgaben, die zum Teil aus Staatsplanthemen oder Plänen Wissenschaft und Technik abgeleitet wurden, in eigene Regie genommen. Sie arbeiten gemeinsam mit jungen Facharbeitern aus Werkstätten und Laboratorien der Technischen Universität und werden von erfahrenen Wissenschaftlern angeleitet. Partner finden sie ebenso in den auftraggebenden Betrieben.

Zahlreiche Jugendobjekte werden über einen längeren Zeitraum geführt, so daß Studenten mehrerer Jahrgänge an der Lösung der Probleme mitwirken. Der Wissenschaftsbereich Wassererschließung kann auf kontinuierliche Jugendobjektarbeit seit 1969, kurz nach Gründung der Sektion, verweisen. Dem Thema „Informationsverarbeitung unterirdisches Wasser", das von 1969 bis 1976 bearbeitet wurde, schloß sich die Aufgabe an, kombinierte Menge-Güte-Modelle des unterirdischen Wassers zu schaffen. Sie wurde 1980 erfolgreich abgeschlossen. Unter anderem erhielt das Jugendkollektiv für seine hervorragenden Leistungen die „Artur-Becker-Medaille" in Gold. An die bisher behandelte Problematik schließt sich lückenlos das jetzige Jugendobjekt „Migrationsprozesse im Boden- und Grundwasser" an. Ergebnisse des Teilthemas „Nutzung von Uferfiltrat" wurden auf der Zentralen Leistungsschau der Studenten und jungen Wissenschaftler im November vergangenen Jahres in Leipzig vorgestellt.

Kooperation mit Betrieben und Instituten der Wasserwirtschaft zum Nutzen für Forschung und Ausbildung

Aktuellen Anforderungen genügende Ausbildung und effektive Forschung an der Sektion Wasserwesen der Technischen Universität Dresden sind nur möglich durch das enge Zusammenwirken mit Betrieben und Instituten der Wasserwirtschaft der DDR und des sozialistischen Auslands. Vereinbarungen und langfristige Verträge verbinden die Bildungsstätte mit dem Forschungszentrum Wassertechnik Dresden, dem VEB WAB Dresden, dem Spezialbaukombinat Wasserbau Weimar und der WWD Obere Elbe—Neiße, mit der vor allem an der Saidenbach-Talsperre im Erzgebirge gemeinsame Forschungsaufgaben ausgeführt werden. An dieser Talsperre, die als natürliches mikrobiologisches Laboratorium dient, werden Niederschlags-, Abfluß- und Gütemessungen vorgenommen, mathematische Modelle der Wasserwirtschaft getestet und praxiswirksam gestaltet. Auf diese Weise können beispielhaft Daten und Erkenntnisse für andere Talsperren im Mittelgebirgsraum gewonnen werden.

Auch mit der Braunkohlenindustrie, die auf den Grundwasserhaushalt der DDR entscheidenden Einfluß nimmt, wirkt die Sektion eng zusammen.

Mit dem Institut für Wasserwirtschaft (IfW) Berlin besteht bereits seit 1968 eine Forschungsgemeinschaft „Grundwasser". Ihre Tätigkeit konzentriert sich auf die Lösung von wissenschaftlichen und praktischen Problemen der modellgestützten Grundwasserbewirtschaftung nach Menge und Beschaffenheit. Bei der Bewältigung dieser Schwerpunktaufgabe des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft werden Laboreinrichtungen gemeinsam genutzt und entsprechend erweitert. Auch auf anderen wissenschaftlichen Spezialgebieten sowie in der Aus- und Weiterbildung bestehen umfangreiche Vereinbarungen zu gegenseitigem Nutzen. So wirken erfahrene Wissenschaftler des Instituts als Lehrbeauftragte an der TU-Sektion. Sie beteiligen sich ebenfalls an der Ausarbeitung aktuellen Lehr- und Studienmaterials. Jährlich absolvieren etwa 12 Studenten ihr Ingenieurpraktikum im IfW und arbeiten dort an anspruchsvollen Aufgaben. Nach Möglichkeit wird das Thema des Praktikums mit der Diplomarbeit im Institut weitergeführt. Eine derart kontinuierliche Betreuung und Förderung bringt entsprechend hohe Leistungen der Studenten. Künftig sollen auch gemeinsame Jugendobjekte vergeben werden.

Die Sektion unterstützt ihrerseits die fachliche sowie politisch-ideologische Weiterbildung der Angehörigen des Instituts.

Das Zusammenwirken der Sektion mit Praxispartnern fördert die Koordinierung und Kooperation wirtschaftszweigspezifischer Forschung und Entwicklung. Es führt zur beschleunigten Überleitung von Ergebnissen der Grundlagen- in die angewandte Forschung. Hochqualifizierter und leistungsfähiger Nachwuchs für Wissenschaft und Praxis wird so auf effektive Weise herangebildet.

Viele Entwicklungsvorhaben werden an der Dresdner Sektion Wasserwesen auch mit Instituten und Hochschulen mehrerer RGW-Länder verwirklicht. Mit dem Leningrader Polytechnischen Institut konnten neuartige Dichtungen für Schiffshebewerke konstruiert werden. Sie zeichnen sich durch besonders materialökonomische Lösungen gegenüber den herkömmlichen aus. Schon Tradition ist der jährliche Studentenaustausch zwischen beiden Bildungsstätten. Er gibt den Jugendlichen Gelegenheit, sich über die Ausbildung in ihrer Fachrichtung gegenseitig zu informieren.

Freundschaftsverträge unterhält die Sektion ebenso mit dem Ukrainischen Institut für Ingenieure der Wasserwirtschaft Rowno, dem Leningrader Bergbauinstitut, der Moskauer Staatlichen Universität sowie mit Akademie-Instituten in Polen, der ČSSR und Bulgarien. Auf den Gebieten der Hydrobiologie und Hydrochemie pflegen Dresdner Wissenschaftler fruchtbare Kontakte mit ihren Fachkollegen von der Chemisch-Technologischen Hochschule in Prag.

Praxiswirksame Forschungsleistungen

Zu den aktuellen Spitzenleistungen in Forschung und Entwicklung, die Hochschullehrer, wissenschaftliche Mitarbeiter, Assistenten und Studenten der Sektion seit 1980 abschlossen, gehört die Praxisanwendung des Ionenaustauschverfahrens zur Nitratelimination. Die Einführung von Wasserkreisläufen in der textilveredelnden Industrie — ebenfalls zu diesem Zeitpunkt durchgesetzt — gilt als entscheidender Beitrag zu einer intensiven Betriebswasserwirtschaft in diesem Zweig.

Patente konnten für einen neuartigen Biofilter sowie im Wasserbau für abflußerhöhende Einrichtungen zum Einsatz bei breitkronigen Wehren und Schachteinläufen angemeldet werden. Patentiert und bei Exportpumpstationen bereits angewendet ist ein Belüftungs- und Entlüftungsventil für Heberauslaßleitungen. Daneben wurden zahlreiche Arbeiten zur unmittelbaren Unterstützung von Betrieben und Einrichtungen erbracht. Im Bereich Wasserbau und Technische Hydromechanik konnten beispielsweise Geräte zur Mechanisierung von Sanierungsarbeiten an der Ohra-Talsperre entwickelt und praktisch erprobt werden. Sie brachten eine bedeutende Steigerung der Arbeitsproduktivität — beim Fugenaufbruch z. B. auf 250 Prozent — und eine höhere Qualität. Außerdem trugen sie dazu bei, schwere körperliche Arbeiten bei der Sanierung zu vermeiden.

Diplom- und Praktikumsarbeiten sowie Jugendobjekte im Wissenschaftsbereich Wasserversorgung und Abwasserbehandlung beschäftigten sich mit der technologischen und bautechnischen Gestaltung von Kleinkläranlagen und deren ökonomischer Bewertung.

Das gesamte Forschungsprofil der TU-Sektion ist darauf gerichtet, Wasser in geforderter Menge und Güte zeitgerecht und optimal zur Verfügung zu stellen. Dem dienen auch die Ökosystemanalyse von Oberflä-

chengewässern oder die Ermittlung des Wasser- und Stoffhaushalts von Einzugsgebieten. Diese Forschungsthemen werden gegenwärtig im Auftrag der Ministerien für Umweltschutz und Wasserwirtschaft sowie für Hoch- und Fachschulwesen bearbeitet.

Weiterbildungsaufgaben der Sektion

Als einzige Hochschulausbildungsstätte für Fachleute aller Zweige des Wasserwesens erfüllt die Sektion umfangreiche Aufgaben bei der Weiterbildung von Praxiskadern. Für zwei postgraduale Studien „Grundwasser" und „Umweltschutz" werden im Rhythmus von zwei Jahren etwa 60 erfahrene Fachleute aus Betrieben und Institutionen immatrikuliert und zu Fachingenieuren für Grundwasser beziehungsweise Umweltschutz ausgebildet. Im Studium „Grundwasser" finden neueste Erkenntnisse aus der entsprechenden Forschungsgemeinschaft der Sektion Wasserwesen und des Instituts für Wasserwirtschaft Berlin Eingang.
Gemeinsam mit anderen Sektionen der Technischen Universität Dresden ist die Sektion Wasserwesen an einem internationalen postgradualen UNEP/UNESCO-Kursus beteiligt, der sich mit der Erkundung und Bewirtschaftung der Ressource Wasser beschäftigt. Der jährlich stattfindende Lehrgang wendet sich an Spezialisten aus Entwicklungsländern. Er wird seit 1977 an der TU Dresden durchgeführt und genießt international hohe Anerkennung.
Wissenschaftler der TU-Sektion Wasserwesen wirken an der Technischen Hochschule Merseburg bei Weiterbildungsveranstaltungen zur Abwasserbehandlung mit. An der Ingenieurschule für Wasserwirtschaft Magdeburg unterstützen Hochschullehrer der Dresdner Universität Lehrgänge zur Bewirtschaftung von Oberflächenwasser. Darüber hinaus werden von der Sektion Wasserwesen zahlreiche Kurzlehrgänge organisiert, die sich an einen speziellen Teilnehmerkreis wenden und zur unmittlbaren Überleitung neuer Forschungsergebnisse in die Praxis dienen sollen. Bei Fachtagungen, Symposien und Kolloquien der Kammer der Technik tragen Professoren und Dozenten der Sektion Erfahrungen und neue Erkenntnisse vor, um sie möglichst vielen potentiellen Anwendern zugänglich zu machen.
Nicht vergessen werden dürfen die rege Publikationstätigkeit der Wissenschaftler, Dissertationsverteidigungen und Absolvententreffen sowie Sektionskolloquien. Das alles ermöglicht interessierten Fachleuten, sich über das wissenschaftliche Leben an der Sektion zu informieren.
Für dieses Jahr sind bisher 14 Sektionsseminare und Kolloquien geplant. Operativ einberufene Anwenderschulungen werden auch 1983 zu einer schnellen Publizierung neuer wissenschaftlicher Ergebnisse führen.

WWT-Interview mit Prof. Dr.-Ing. habil. S. Dyck



Direktor der Sektion Wasserwesen an der Technischen Universität Dresden

WWT: In dem vorstehenden Beitrag (S. 78–80) sind die Aufgaben der Sektion umrissen worden. Sie sind nun ab Februar 1982 neuer Direktor der Sektion Wasserwesen. Was ist Ihr besonderes Anliegen, um den der Sektion mit dem Politbüro-Beschluß vom März 1981 gestellten Forderungen gerecht zu werden?

Prof. Dyck: Ziel unserer Ausbildung und Erziehungsarbeit sind „Absolventen, die über neueste wissenschaftliche Erkenntnisse, anwendungsbereites Wissen und Fertigkeiten, eine reiche geistig-kulturelle Bildung verfügen. Absolventen sollen es sein, die sich selbständig wissenschaftlich orientieren und verantwortungsbewußt wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis umsetzen. Es sollen Absolventen sein, die sich mit Parteilichkeit und persönlichem Engagement für das Neue, für die Stärkung des Sozialismus einsetzen". Mit diesen Sätzen hat *Erich Honecker* auf dem X. Parteitag ein Hauptanliegen des von Ihnen erwähnten Politbürobeschlusses noch einmal kurz zusammengefaßt. Um diese Aufgaben zu erfüllen, ist innerhalb der Sektion die Zusammenarbeit zwischen Lehrkörper und sozialistischem Jugendverband noch wirkungsvoller zu gestalten, um die erzieherische Wirkung der Lehre zu verstärken.
Es gilt, die Bereitschaft und Fähigkeit der Studenten zu selbständigem wissenschaftlichem Arbeiten weiter auszuprägen. Durch vielfältiges Einbeziehen der Studenten in das wissenschaftliche Leben der Sektion — unter anderem durch Jugendobjekte — werden sie zu hohen Leistungen angespornt.
Neue Möglichkeiten hierzu bieten auch die größeren zusammenhängenden Zeiträume für die wissenschaftliche Arbeit der Studenten und Lehrkräfte, die der neue Studienjahresablaufplan vorsieht. Aus diesen lehrveranstaltungsfreien Zeiten ergeben sich Konsequenzen für die gesamte Ausbildung, vor allem aber auch Impulse für die gegenseitige Erziehung der Studenten, für die selbständige Arbeit, letztlich für die Freude am Studium, und darauf kommt es ja vor allem an. Wir haben in der Sektion im vergangenen Jahr auch Maßnahmen zur verstärkten Weiterbildung von Praxiskadern vorbereitet.
Zur Vervollkommnung der Leitung waren wir bemüht, die Funktion des neu formierten Rates der Sektion als wichtigstes beratendes Organ des Sektionsdirektors in der Wissenschaftsleitung durchzusetzen. Ein besonderes Anliegen ist für mich auch die weitere Entwicklung und Festigung der vertrauensvollen und engen Zusammenarbeit der Wissenschaftsbereiche der Sektion, mit anderen Sektionen innerhalb der TU und vor allem auch mit unseren Hauptkooperationspartnern der Wasserwirtschaft und anderen Wirtschaftszweigen. Denn in diese Einrichtungen werden unsere Absolventen gehen, deren Kader werden wir weiterbilden, und mit ihnen werden wir auch gemeinsam forschen. Wir hatten die Freude, am 7. Dezember 1982 den Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. *Hans Reichelt*, an der TU Dresden und an der Sektion Wasserwesen begrüßen zu können. Die Sektion Wasserwesen wertet diesen Besuch als Bekräftigung der wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Bedeutung der Arbeiten der TU auf dem Gebiet der wasserwirtschaftlichen, wasserbaulichen und Umweltforschung, aber auch der hohen Verantwortung, die wir als in der DDR einmalig vertretene Sektion in Lehre und Forschung haben. Für alle Sektionsangehörigen ist das eine große Verpflichtung.

WWT: Welche Aufgaben lassen sich daraus für die Forschungsarbeit der Sektion ableiten? Nennen Sie bitte einige Vorhaben aus dem Forschungsbereich. Inwieweit ordnen sie sich in die volkswirtschaftlichen Aufgabenstellungen ein?

Prof. Dyck: Die Forschungsaufgaben der Sektion Wasserwesen sind auf zwei Komplexaufgaben konzentriert,

- den Schutz der ober- und unterirdischen Wasserressourcen vor Erschöpfung und Kontamination und
- die Technik und Technologie zur rationellen Nutzbarmachung der Wasserressourcen bei minimalem gesellschaftlichem Aufwand.

Beim erstgenannten Komplex werden vorrangig Grundlagen über die Wechselbeziehungen zwischen abiotischen und biotischen Komponenten in Gewässersystemen erarbeitet. Ferner über den Wasserhaushalt in anthropogen beeinflußten Wassereinzugsgebieten unter Berücksichtigung wichtiger Stoffkomponenten sowie zum Wärme- und Stofftransport in der Boden- und Grundwasserzone.
Hier wird angestrebt, in Einheit von Freilanduntersuchungen, Laborexperimenten und mathematischer Modellbildung und Simulation nicht nur Grundlagen für die theoretische Weiterentwicklung der Wissenschaftsdisziplinen Hydrobiologie, Hydrolo-

gie und Boden- und Grundwasserkunde zu schaffen, sondern allgemein für eine Wasserbewirtschaftung, die sich auf Stoffbilanzen und Stoffkreisläufe sowie Energieflüsse in wasserwirtschaftlichen Einheiten stützt und den Anforderungen an die sozialistische Intensivierung, die rationelle Wassernutzung und den Umweltschutz in den kommenden Jahrzehnten Rechnung trägt. Es gilt, zur objektiven Entscheidungsfindung für die Bewirtschaftung und den Schutz der Wasserressourcen der Stand- und Fließgewässer sowie des Boden- und Grundwassers beizutragen.

Die Arbeiten zum zweiten Komplex sind auf die Erarbeitung technisch-technologischer Grundlagen der Wasseraufbereitung, Wasserverteilung sowie Abwasser- und Schlammbehandlung sowie baulicher und hydraulischer Grundlagen wasser- und energiewirtschaftlicher Anlagen gerichtet. Als Beispiele möchte ich hier folgende herausgreifen: die Nitratelimination durch Ionenaustausch, die Biogasgewinnung aus konzentrierten organischen Produktionsrückständen und Abwässern, die Wertstoffrückgewinnung, besonders bei der metallverarbeitenden Industrie, die effektive Entwässerung von Braunkohletagebauen, die Erhöhung der Betriebssicherheit von Ringkolbenschiebern und die Berechnungsgrundlagen für Hochwasserentlastungsanlagen von Flachlandspeichern. Neue Erkenntnisse wurden auch bezüglich der physiko-chemischen Grundlagen des Adsorbtionsverhaltens und der Adsorbtionskinetik bei der Schadstoffelimination aus Trinkwasser und bei der Bestimmung wichtiger Pestizide mit Hilfe dünnschichtchromatographischer Methoden erzielt. Daraus werden Sie erkennen, daß es sich in allen Fällen um volkswirtschaftlich aktuelle Themen handelt.

WWT: Nennen Sie bitte einige aktuelle Probleme und, wenn möglich, Lösungswege, die sich für die Sektion aus der sozialistischen Intensivierung sowie aus der rationellen Wasserverwendung ergeben.

Prof. Dyck: Hierzu gehört ein großer Teil der bereits eben erwähnten Arbeiten. Ich möchte an dieser Stelle besonders jene hervorheben, die in Kooperation mit unseren Praxispartnern in die Nutzung überführt werden:

- *Sicherung der Trinkwasserqualität in Wasserwerken, die auf mehrfach vorbenutztes Rohwasser angewiesen sind*

Diese für unsere industriellen Ballungszentren wichtige Problematik wird in Kooperation mit dem Forschungszentrum Wassertechnik bearbeitet und konzentriert sich auf die Optimierung und weitere wissenschaftliche Durchdringung von Prozessen der Oxydation, Adsorption, Fällung, Flockung, Filtration und des Ionenaustausches. Neben der Qualitätssicherung ist die gleichzeitige Steigerung der Durchsatzleistung als Voraussetzung für die Minimierung des Bauaufwandes Bestandteil der Aufgabenstellungen.

- *Nutzung des Untergrundes als Reaktor für die Wasserbehandlung*

Um die traditionellen Nutzungen der grundwasserleitenden Lockergesteine aufrechtzuerhalten bzw. zu erweitern, z. B. durch Uferfiltration oder Grundwasseranreicherung, werden z. Z. Grundlagen am Beispiel der Untergrundenteisenung erarbeitet und erste Praxisanlagen betreut. Die zu erwartenden Effekte liegen vor allem in geringeren Investitionskosten, in der Erhaltung vorhandener Nutzungen und in der Flächeneinsparung.

- *Optimierung der Wasserverteilung*

Aufbauend auf zahlreichen Grundlagenarbeiten, werden vor allem die aktuellen Maßnahmen in Magdeburg und der Fernwasserversorgung Elbaue—Ostharz wissenschaftlich unterstützt.

Neben der Erhöhung der Sicherheit und Senkung der Energiekosten führt die Bearbeitung größerer Versorgungsbereiche zwangsläufig zu der Notwendigkeit, künftig die komplexe Optimierung der Wasserversorgung schrittweise in Angriff zu nehmen. Erste Teilaufgaben hierzu werden mit Untersuchungen zur Enteisenung saurer Grundwässer, wie sie für Tagebauentwässerungen typisch sind, aufgenommen.

- *Wertstoffrückgewinnung bei gleichzeitiger Verminderung der Umweltbelastung*

Auch hier werden in Kooperation mit dem Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft konkrete Lösungen erarbeitet, um Sekundärrohstoffe, besonders Schwermetalle, mit Hilfe von Ionenaustauschern rückzugewinnen. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt hierzu ist der anaerobe Abbau organischer Wasserinhaltstoffe.

Die Erhöhung der Biogasausbeute und die Optimierung der mikrobiologischen Abbauprozesse als Voraussetzung der Reaktorminimierung werden in Verbindung mit Praxisanlagen auch aus der Industrie und der Landwirtschaft untersucht.

- *Nutzung von Uferfiltrat und künstlichem Infiltrat für Wärmepumpen*

Gestützt auf entwickelte Simulationsmodelle für Wärmetransport- und -austauschprozesse, wurde im Rahmen eines Jugendobjektes dargestellt, daß durch Nutzung von Uferfiltrat oder künstlichem Infiltrat die Solarenergie optimal als Wärmequelle für Wärmepumpen (Heizzwecke) nutzbar gemacht werden kann.

WWT: Wird sich die Sektion auch der Durchsetzung des neuen Wassergesetzes widmen?

Prof. Dyck: Es ist für die Mitarbeiter der Sektion Wasserwesen selbstverständlich, sich an der Durchsetzung des neuen Wassergesetzes — das ich für ein hervorragendes Gesetzeswerk halte — aktiv zu beteiligen. Nachdem die Hochschullehrer bereits im September begonnen haben, sich mit dem neuen Wassergesetz bekanntzumachen und der Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft anläßlich seines Besuches an der TU Dresden den Mitarbeitern und Studenten der Sektion Wasserwesen das neue Gesetzeswerk anschaulich erläutert hat, gilt es nun, über die Rechtsvorlesung hinaus unsere Studenten mit Anliegen und Inhalt des Gesetzes im Rahmen der Fachlehrveranstaltungen an geeigneten Beispielen vertrautzumachen. Natürlich werden sich die Wissenschaftler der Sektion auch an der notwendigen Öffentlichkeitsarbeit beteiligen, um breite Kreise der Bevölkerung mit dem Wassergesetz vertrautzumachen.

Vor allem wird es unsere Aufgabe sein, durch Forschungsarbeiten zur ständigen Verbesserung der wissenschaftlichen Grundlagen beizutragen, auf die sich das Wassergesetz stützt. Das gilt u. a. für die Durchsetzung der rationellen Wassernutzung, die Festlegung von Trinkwasserschutz- und Trinkwasservorbehaltsgebieten, staatliche Normative für die Wertstoffrückgewinnung aus dem Abwasser, die zuverlässigere Beurteilung von Wasserschadstoffen und allgemein auch für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit vorhandener wasserwirtschaftlicher Anlagen durch Rekonstruktion und Intensivierung.

WWT: Bekanntlich hat die Sektion umfangreiche internationale Verbindungen. Können Sie bitte die internationale Zusammenarbeit kurz umreißen?

Prof. Dyck: Bedingt durch die Komplexität der wasserwirtschaftlichen Aufgaben ist unsere internationale Zusammenarbeit sehr vielfältig, so daß hier nur einige Beispiele genannt werden können. Große Bedeutung in der internationalen Forschungskooperation hat die Zusammenarbeit mit der UdSSR bei der Erforschung der intensivierten Nutzung und des Schutzes der natürlichen Wasserressourcen. Von sowjetischer Seite sind daran leistungsfähige Forschungseinrichtungen der Moskauer Universität, der Ukrainischen Hochschule für Wasserwirtschaft Rowno und der Leningrader Hochschule für Bergbau beteiligt. Ich möchte nur erwähnen, daß an der Hochschule in Rowno, deren Rektor uns im Dezember 1982 besuchte, jährlich 2 000 Direktstudenten immatrikuliert werden. Im Rahmen des Freundschaftsvertrages der TU Dresden und des Leningrader Polytechnischen Instituts können wir auf eine langjährige Zusammenarbeit zurückblicken. Zur Zeit werden gemeinsam neuartige Dichtungssysteme für Schiffshebewerke vom Typ „Wasserkeil" entwickelt. Bedeutend für die Sektion ist auch die Zusammenarbeit mit der TU Prag und der Chemisch-Technologischen Hochschule Prag. Auch mit Akademieinstituten der ČSSR arbeiten wir auf den Gebieten Hydrobiologie und Hydrologie zusammen.

Die Sektion beteiligt sich außerdem an den Nationalprogrammen der DDR für internationale Forschungsprojekte. Hier seien besonders die UNESCO-Programme „Mensch und Biosphäre" (MAB) und „Internationales Hydrologisches Programm" (IHP) genannt. Wissenschaftlern der Sektion Wasserwesen wurden im Rahmen dieser Programme verantwortungsvolle Aufgaben übertragen. So habe ich selbst die Aufgabe, die DDR im Zwischenstaatlichen Rat der UNESCO für das IHP zu vertreten.

WWT: Was hat sich die Sektion in bezug auf eine enge Zusammenarbeit zwischen Universität und wasserwirtschaftlicher Praxis vorgenommen?

Prof. Dyck: Die enge Zusammenarbeit mit unseren Praxispartnern sowohl auf dem Gebiet der Erziehung, Aus- und Weiterbildung als auch der Forschung ist für die Sektion

lebenswichtig, sie muß daher ständig ausgebaut werden. Diese Zusammenarbeit erfolgt auf vielen Ebenen, angefangen vom Sektionsrat, in dem die wichtigsten Praxispartner vertreten sind, bis zur unmittelbaren Zusammenarbeit von Kollektiven an gemeinsamen Forschungsaufgaben. Grundlage sind die 1981 bzw. 1982 abgeschlossenen Komplexverträge mit
— dem Institut für Wasserwirtschaft als naturwissenschaftlich-ökonomisches Forschungszentrum der Wasserwirtschaft und WTZ der Wasserwirtschaftsdirektionen
— dem Forschungszentrum Wassertechnik als technisch-technologisches Forschungszentrum der Wasserwirtschaft und WTZ der VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung
— dem Spezialbaukombinat Wasserbau Weimar und
— der Wasserwirtschaftsdirektion Obere Elbe—Neiße.

Auf dem Gebiet der Aus- und Weiterbildung brauchen wir den ständigen Erfahrungsaustausch mit der Praxis — besonders auch mit unseren Absolventen — über die Qualität unserer Ausbildung und über neue Anforderungen an die Lehre, die in den Anforderungscharakteristiken für die einzelnen Fachrichtungen dokumentiert sind. Wir streben auch mit allen Partnern einen langfristig abgestimmten Kaderaustausch an. Durch die enge Zusammenarbeit mit der Praxis konnte die Qualität der Ingenieurpraktika in letzter Zeit wesentlich verbessert werden. Das zeigt sich besonders bei der Ausbildung auf dem Gebiet Wasserversorgung. Hier haben die Studenten jetzt die Möglichkeit, im Wassertechnikum des Forschungszentrums Wassertechnik an modernsten Versuchsanlagen zu arbeiten. Wir werden die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft auf dem Gebiet der Erziehung, Aus- und Weiterbildung konsequent fortführen und weiterentwickeln.
Von großer Bedeutung für die Sektion ist die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Forschung, besonders bei der Überführung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die Praxis. Es gilt, die vielfältigen Möglichkeiten, welche die erwähnten Komplexverträge bieten, ständig besser zu nutzen und stabile Formen der Forschungskooperation zu entwickeln. Das hat sich in der Vergangenheit bestens bewährt, wie die Erfolge der Forschungsgemeinschaft „Grundwasser" des Institutes für Wasserwirtschaft und der TU Dresden beweisen. Ein ähnlicher Weg wurde mit der Bildung der gemeinsamen Forschungsgruppe „Tagebauentwässerung" des Instituts für Braunkohlenbergbau und der Sektion Wasserwesen beschritten. Seitens der Sektion werden wir alles tun, um die bewährte Zusammenarbeit mit unseren Praxispartnern weiterzuentwickeln, um die Lehre auf hohem Niveau zu sichern, Forschungsergebnisse schnell praxiswirksam zu machen und insgesamt einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen zu sichern.

WWT: Wir bedanken uns für das Interview.
(Für die WWT sprach Helga Hammer.)

Historischer Abriß über die Entwicklung der Sektion Wasserwesen an der Technischen Universität Dresden

Dr.-Ing. Michael RÖHNER
Beitrag aus der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen

1968

In Verwirklichung der III. Hochschulreform der DDR entstand am 22. Oktober 1968 die Sektion Wasserwesen, die in dieser Form einmalig dasteht. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen führte damit über den eigenen Lehr- und Forschungsbereich hinaus zu einer immer enger werdenden Kooperation. Als erster Sektionsdirektor wurde Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. *Karl-Franz Busch* berufen. Die neugegründete Sektion wurde in sechs Wissenschaftsbereiche aufgegliedert: Hydrologie/Meteorologie, Hydrobiologie, Hydrochemie, Technische Hydromechanik, Wasserbau, Wasserversorgung- und Abwasserbehandlung. Die Sektion vereinigte 60 Wissenschaftler, davon acht ordentliche Professoren und vier Hochschuldozenten.
Als eine der ersten, und wie sich zeigen sollte, sehr fruchtbaren Maßnahme wurde von der Sektionsleitung gemeinsam mit dem Institut für Wasserwirtschaft Berlin die Forschungsgemeinschaft Grundwasser gebildet.

1969

Dieses Jahr wurde weitgehend von der Konstituierung und Festigung der jungen Sektion gekennzeichnet. Ein Wissenschaftsprofil wurde konzipiert und seine Verwirklichung in Angriff genommen. Zur 3. Zentralen Leistungsschau der Studenten und jungen Wissenschaftler in Rostock stellten wir unser erstes gerade begonnenes Jugendobjekt „Informationsverarbeitung — unterirdisches Wasser" vor. Als erstes Arbeitskollektiv wurden die Bereiche Wasserbau und Technische Hydromechanik als „Kollektiv der sozialistischen Arbeit" ausgezeichnet. Zur FDJ-Hochschulkonferenz anläßlich der 20jährigen Wiederkehr der FDJ-Aktion „Max braucht Wasser" trat unsere FDJ-Grundorganisation erstmalig aktiv in Erscheinung.

1970

Zur weiteren Ausbildung des Wissenschaftsprofils entstand 1970 der Lehrstuhl für Technische Hydromechanik und die Dozentur für Wasserbewirtschaftung. Bei der Abrechnung des 5-Jahrplanes 1966 bis 1970 wurde als Spitzenleistung die Ermittlung der maximalen Hochwässer aus Regen ausgewiesen. Zur Verbesserung der Erziehungsarbeit, besonders der Herstellung eines besseren Kontaktes zwischen Hochschullehrern und Studenten vom ersten Studientage an, wurden erfahrene Hochschullehrer als Studienjahrgangsleiter eingesetzt. In der Zusammenarbeit mit der FDJ spielte die Entwicklung und der Meinungsstreit um das wissenschaftlich-produktive Studium eine herausragende Rolle.

1971

In Vorbereitung und Auswertung des VIII. Parteitages der SED wurde der Durchsetzung der führenden Rolle der Partei, der stärkeren Unterstützung des Jugendverbandes und der vertieften Integration der Wissenschaftsbereiche größte Aufmerksamkeit geschenkt. Damit sollten die Voraussetzungen für einen maximalen Beitrag der Sektion zur Verwirklichung der Hauptaufgabe in der Wasserwirtschaft geleistet werden. Zur weiteren Profilierung der Sektion entstand die Dozentur für landwirtschaftlichen Wasserbau. Die FDJ-Studenten absolvierten ihren ersten FDJ-Studentensommer an Schwerpunkten des Baugeschehens im Bezirk Dresden. Die ersten Studenten wurden bereits während des Studiums in die Forschung einbezogen.

1972

Unerwartet verstarb der o. Professor für Wasserbau, Dipl.-Ing. *Hoffmann.* Die Aufgaben des Lehrstuhls für Verkehrswasserbau der Hochschule für Verkehrswesen wurden vom Wissenschaftsbereich Wasserbau übernommen. Die FDJ-Studenten der Sektion wurden drei Wochen zur operativen Arbeit in der Wasserwirtschaft zur Beherrschung der Niedrigwassersituation eingesetzt. Den Mitarbeitern des Jugendobjektes „Informationsverarbeitung — unterirdisches Wasser" wurde der Ehrenpreis des Vorsitzenden des Forschungsrates verliehen. Mit dem Bau der Abwasserversuchsanlage in Dresden-Kaditz wurden Voraussetzungen für eine praxisverbundene Lehr- und Forschungstätigkeit geschaffen.

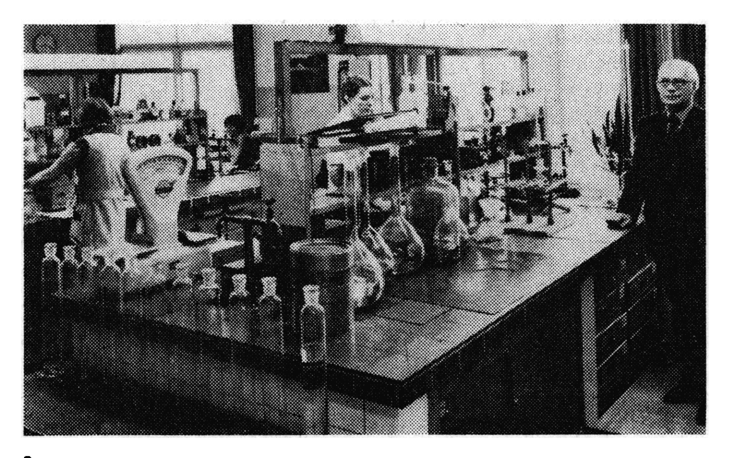
1973

Mit der Schaffung der Dozenturen für Stauanlagen und Hydrometrie wurde das Wissenschaftsprofil weiter ausgebildet. Die konzentrierte Forschungsarbeit der Sektionsangehörigen zeigte die ersten Praxisanwendungen. Die Ergebnisse flossen in folgende Objekte ein: Bodenwasserhaushalt im Oderbruch, Selbstreinigung der Zwickauer Mulde, Grundwassernutzung in der Dresdner Elbtalwanne, Kompaktanlage zur biologischen Industrieabwasserbehandlung, hydromechanische Belüftungseinrichtungen, Prozeßanalyse in der Wasseraufbereitung, Entsäuerung und Enteisenung von Wasser. Das Jugendobjekt Flußwasserbelüftung



1





3



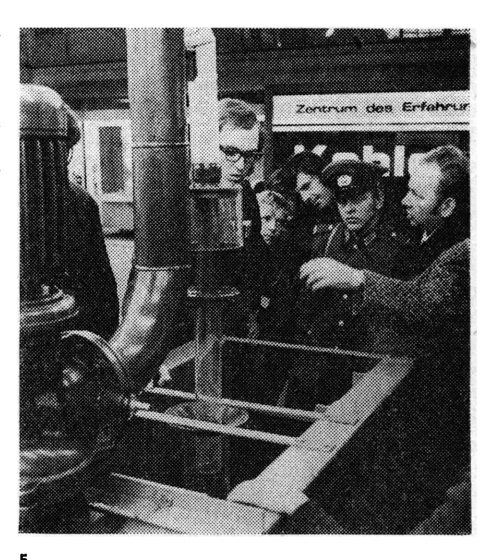
4

wurde zur ZMMM ausgestellt. Die Sektion 20 gehörte zu den Mitinitiatoren des Studentenwettstreites auf dem Gebiet des Marxismus-Leninismus an der TU Dresden.

1974

Entsprechend den volkswirtschaftlichen Erfordernissen wurde die Fachrichtung Wasserbau/Wasserwirtschaft in ihre beiden Bestandteile als jeweils selbständige Fachrichtung gegliedert. Die Einbeziehung der Studenten in das wissenschaftliche Forschungsprofil wurde immer deutlicher. Alle wesentlichen Forschungsthemen beinhalteten zugleich Jugendobjekte. Die Leitung des Jugendobjektes „Informationsverarbeitung unterirdisches Wasser" wurde für ihre beispielgebende Arbeit mit dem TU-Preis ausgezeichnet. Im FDJ-Studentensommer arbeiteten unsere Brigaden an der Beräumung des Hanggrabens Wildenthal. Die FDJ-Grundorganisation kämpfte um den Ehrennamen des antifaschistischen Widerstandskämpfers „Kurt Heinicke", und ihr wurde die Ehrenschleife des FDJ-Zentralrates für vorbildliche Leistungen in der FDJ-Initiative „DDR 25" verliehen. Es entstanden solche Forschungsleistungen wie das Modell der Hochwasservorhersage der Zwickauer Mulde, die Standards „Vorsperren" und „Abwasserteiche" und das Phytoplanktonmodell für die Talsperre Eibenstock.

Bild 1 Messungen am neuerbauten Versuchsbrunnen des Bereiches Wassererschließung
Bild 2 Beratung im Rechnerraum des Bereiches Wassererschließung
Bild 3 Bodenphysikalisches Labor im Bereich Wassererschließung
Bild 4 Der 1. Sekretär der SED-Kreisleitung, der Rektor, der Sektionsdirektor, der Stellv. Direktor für Forschung im Gespräch mit japanischen Gästen bei der Namensgebung des Nabeshima-Baues
Bild 5 Versuchsstand zur hydromechanischen Belüftung auf der ZMMM



5

1975

Das letzte Jahr des 5-Jahrplanes brachte eine Fülle herausragender Leistungen der Mitarbeiter und Studenten der Sektion Wasserwesen. Einige dieser Leistungen wurden in Symposien der Praxis vorgestellt, so z. B. die Ergebnisse zum Bodenwasserhaushalt und zu Fragen des Verhaltens von suspendiertem Material in Gewässern. Mit einer Medaille der ZMMM wurde das Jugendobjekt „Heberauslaßleitung" ausgezeichnet. Auch international wurden Ergebnisse unserer Forschung popularisiert und angewandt, so z. B. bei vergleichenden Untersuchungen eines Grundwasserströmungsgebietes an der Wolga und bei der Simulationsoptimierung am Beispiel eines Wasserwerkes in Poznań.

1976

Das Jahr des IX. Parteitages und der beginnende 5-Jahrplan stellten höhere Anforderungen an unsere Arbeit in Lehre und For-

schung. Die Forschungsarbeit konzentrierte sich auf zwei Themen:
1. Schutz der ober- und unterirdischen Wasserressourcen vor Erschöpfung und Kontamination
2. Technisch-technologische Nutzbarmachung der ober- und unterirdischen Wasserressourcen.

Das Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen und der Zentralrat der FDJ übergaben uns das zentrale Jugendobjekt „Kombinierte Mengen- und Gütemodelle des unterirdischen Wassers". Im technischen Bereich entwickelte sich das Thema „Weiterentwicklung der bituminösen Außenhautdichtungen für Talsperren und Speicherbekken" zu einem wichtigen Schwerpunkt. Die erste FDJ-Seminargruppe unserer Sektion 74/04 wurde als sozialistisches Studentenkollektiv ausgezeichnet. Die Sektionsangehörigen wirkten bei der Vorbereitung des UNEP-Symposiums „Euthrophierung" aktiv mit.

1977

Unserer FDJ-Grundorganisation wurde der verpflichtende Ehrenname „Kurt Heinicke" in Anerkennung der sehr guten gesellschaftlichen und fachlichen Arbeit der FDJ-Mitglieder verliehen. Auf der 6. Zentralen Leistungsschau wurde das Modell der Hochwasservorhersage für die Zwickauer Mulde erfolgreich ausgestellt. Dieses Jugendobjekt erhielt außerdem den Preis der TU Dresden. Zur Erhöhung der internationalen Ausstrahlung der wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet des Wasserwesens und des Umweltschutzes wurde mit der Durchführung des ersten UNEP/UNESCO-Postgradualstudiums „ecosystem management" begonnen. Zum 60. Jahrestag der Oktoberrevolution konnten vielfältige Wettbewerbsergebnisse zur rascheren Nutzbarmachung unserer Forschungsergebnisse erfolgreich abgerechnet werden.

1978

Dieses Jahr stand an der Technischen Universität Dresden ganz im Zeichen des 150jährigen Bestehens unserer Bildungsstätte. In wissenschaftlichen Veranstaltungen wurden namhafte Vertreter der Wissenschaftsentwicklung auf den Gebieten des Wasserwesens gewürdigt und aktuelle Leistungen der Sektion der Praxis zugänglich gemacht. Hervorzuheben sind die Veranstaltungen:
— Modellbildung der Bodenwasserbewegung und der mit ihr gekoppelten Transportprozesse
— Modellierung hydrologischer Prozesse in Flußgebieten des Mittelgebirges
— Optimierung der Wasserverteilung.

1979

Auch im Wettbewerb anläßlich des 30. Jahrestages der DDR spielten Fragen der unmittelbaren Anwendung der Ergebnisse unserer Arbeit eine große Rolle. Hervorzuheben sind
— Konzeption für die bituminöse Flußbettdichtung der Weißen Elster
— Nitrateliminierung aus dem Trinkwasser
— Stickstoffeliminierung aus Abwasser.

Wichtige Forschungsergebnisse wurden wiederum auf wissenschaftlichen Veranstaltungen vorgestellt. Darunter befanden sich
— Probleme der limnischen Ökologie anläßlich des 20jährigen Bestehens des hydrobiologischen Labors in Neunzehnhain
— neue Technologien, Konstruktionen und Berechnungsgrundlagen im Wasserbau.

Das Jugendobjekt „Kombinierte Mengen-Güte-Modelle des unterirdischen Wassers" erhielt den Wissenschaftspreis des Zentralrates der FDJ. An der Sektion wurde erstmals ein radiochemisches Labor in Betrieb genommen. Der Fortbildungskurs „Limnologie" im Rahmen des UNEP-Weiterbildungsseminars wurde inhaltlich gestaltet.

1980

Der Politbürobeschluß vom 18. März 1980 über die weitere Entwicklung des Hochschulwesens setzte neue Maßstäbe für unsere Arbeit. Zur unmittelbaren Überleitung von Ergebnissen der Grundlagenforschung wurde die gemeinsame Forschungsgruppe „Tagebauentwässerung" des Instituts für Braunkohlenbergbau und der Sektion Wasserwesen gegründet. Der zum Teil vorfristige Abschluß der drei im 5-Jahrplanzeitraum 1976—80 bearbeiteten Staatsplanthemen erbrachte wichtige volkswirtschaftliche Erkenntnisse bei der Abflußvorhersage, bei der Vorhersage der Güteentwicklung in Talsperren und bei der Mengen-Güte-Modellierung des unterirdischen Wassers.

Zur weiteren Verbesserung der Zusammenarbeit wurde mit dem VEB Spezialbaukombinat Wasserbau Weimar ein Komplexvertrag abgeschlossen. Die praktische Anwendung der Forschungsergebnisse erfolgte u. a. für die hydraulische Untersuchung des Flußknotens Großzschochern und beim Filtrationswasseranfall in Poldergebieten. Der Hybridrechner analog hy2 wurde für die Lösung von Grundwasserströmungsproblemen in Betrieb genommen.

1981/82

Im Wettbewerb zur Vorbereitung des X. Parteitages der SED wurden fünf Ehrenurkunden des Zentralkomitees der SED für hervorragende Leistungen vergeben:
— Prof. Dr.-Ing. habil. *Kittner* für seine Leistungen in Erziehung, Aus- und Weiterbildung
— Kollektiv „Bituminöse Außenhautdichtung"
— Kollektiv „Radiochemie"
— Kollektiv „Botanischer Garten"
— Kollektiv „Dynamische ökonomische Modelle für die Wasserbeschaffenheit in Talsperren".

Die Sektion Wasserwesen erhielt die Wanderfahne für hervorragende Leistungen im sozialistischen Wettbewerb durch die Bezirksleitung der SED, den Bezirksvorstand des FDGB und den Rat des Bezirkes Dresden. Der neue 5-Jahr-Plan 1981—1985 erfordert es, sich in der Forschung auf folgende Themen zu konzentrieren:
— Optimale Bereitstellung von Wasser durch Bewirtschaftung
— Wasserwirtschaftlich-technologische und bautechnische Grundlagen der Wasserbewirtschaftung.

Mit hohen Leistungen wollen die Mitarbeiter und Studenten der Sektion Wasserwesen die hohen Ziele des X. Parteitages erfüllen — wie dies auch im Interview mit dem seit 1982 erarbeitenden Direktor der Sektion Wasserwesen, Prof. Dr.-Ing. habil. *Siegfried Dyck*, ersichtlich wird.

(Fortsetzung von Seite 78)

serreinigungsanlagen auf dem Flugplatz Scheremetjewo bei Moskau. Der seit seinem Funktionieren erzielte ökonomische Nutzen beläuft sich auf 380 000 Rubel.

WWT

Neues Meerwasser-Entsalzungsverfahren (Schweden)

Ein neues, einfaches Verfahren zur Entsalzung von Meerwasser, das durch eine Kombination von thermischer Wirkung und Membraneffekt mit niedrigen Temperaturen und niedrigen Drücken arbeitet, ist in Schweden entwickelt worden. Das neue Verfahren, das sogenannte SU-Membran-Destillationssystem, soll allen herkömmlichen Anlagen zur Meerwasser-Entsalzung, die kompliziert, energieaufwendig und teuer sind, schon dadurch überlegen sein, daß es neben hoher Zuverlässigkeit und geringem Energieaufwand auch niedrige Investitions- und Wartungskosten bietet. Die Funktionsweise ist folgende: Warmes Wasser wird in vertikale Kanäle gepumpt, wo eine Verdampfung stattfindet. Ein Teil des Wassers wird als Dampf durch eine Membran geleitet und kondensiert auf einem dünnen Kunststoffilm auf der anderen Seite der Membrane. Der Kunststoffilm wird seinerseits durch Meerwasser gekühlt. Die Entsalzungsanlage besteht aus einer Vielzahl solcher Membran- und Kunststoffilmschichten hintereinander und enthält darüber hinaus auch ein System von Verdunstungskammern, Pumpen, Röhren und Filtern zur Vorbehandlung. Die meisten Teile sind aus Kunststoff und können deshalb nicht rosten. Das ganze System besteht aus Moduln, die zur Kapazitätserhöhung hintereinandergeschaltet werden können. Theoretisch kann die Kapazität beliebig erhöht werden. Bei mittelgroßen Systemen liegt die Kapazität je Modul bei etwa 5 m^3/d Süßwasser.

Neben der zum Pumpen benötigten Energie — 1,25 kWh/m^3 Süßwasser — ist lediglich die Zufuhr von Wasser mit zwei unterschiedlichen Temperaturen erforderlich. Das Wasser mit der niedrigen Temperatur dient zur Kühlung des Kondensierfilms und kann aus Salz-, Brack- oder Süßwasser bestehen. Das Wasser mit der höheren Temperatur ist Meerwasser, dem durch Verdampfung und Kondensierung entsalzenes Wasser „entzogen" wird. Das wärmere Wasser sollte eine Temperatur zwischen 40 °C und 70 °C halten, während das kältere eine um etwa 25 °C niedrigere Temperatur haben sollte.

Als Kühlwasser kann Meerwasser, Wasser von Kühltürmen oder Wärmepumpen dienen, während das wärmere Wasser aus salzigem Grundwasser, Abwässern von Industriebetrieben und Kraftwerken oder Wasser von Sonnenheizungs- und Wärmepumpenanlagen bestehen kann. Das SU-Membran-Destillationssystem zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus und kann in den verschiedensten Bereichen zu Lande und zu Wasser eingesetzt werden. Es eignet sich sowohl für Industrie, Landwirtschaft und Haushalte als auch für den Einsatz an Bord von Schiffen. Es eignet sich auch zur Herstellung von Trinkwasser.

SIP

Untersuchungen zur Fällung mit Kalkhydrat in der Trinkwasseraufbereitung

Dipl.-Ing. Burkhard WRICKE; Prof. Dr.-Ing. habil. Harry KITTNER; Dr. sc. nat. Hans-Joachim WALTHER
Beitrag aus der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen

Zur Zeit wird in der TU Dresden, Sektion Wasserwesen, das Forschungsthema „Untersuchungen zur Anwendung von Kalkhydrat als Fällmittel in der Wasseraufbereitung" bearbeitet. Anliegen dieses Beitrages ist es, die prinzipiellen Prozeßabläufe der Kalkfällung und erste praktische Ergebnisse darzustellen. Die Bearbeitung erfolgt mit dem Ziel,

— im Rahmen der Arbeiten des Forschungszentrums Wassertechnik zur Direktaufbereitung für stark belastete Oberflächenwässer vergleichbare Aussagen zur Metallsalzflockung zu erhalten.
— eine Betriebsoptimierung der Wasseraufbereitung des Wasserwerkes Dresden-Tolkewitz durchzuführen,
— Beiträge zur Optimierung des Betriebes von Entkarbonisierungsanlagen für die Industriewasseraufbereitung zu erarbeiten.

Ergebnisse von Laborflockungsversuchen

Zur Klärung der bei der Kalkfällung ablaufenden Prozesse und zur Ermittlung der Aufbereitungsleistung wurden umfangreiche Laborflockungsversuche mit dem Reihenrührwerk durchgeführt. /1 bis 3/ Die dabei während der Kalkfällung abgelaufenen Reaktionen und Prozesse sind Bild 1 zu entnehmen.

Im Ergebnis der Versuche (Rohwässer — Tafel 1) konnte festgestellt werden, daß sowohl die Kalziumkarbonat- als auch die Magnesiumhydroxidfällung die für die Eliminierung organischer Inhaltstoffe maßgebenden Prozesse sind. Die Abtrennung sich bildender organischer Kalziumverbindungen war in den untersuchten Fällen mit deren Adsorption in Kalziumkarbonatkristalle bzw. Magnesiumhydroxidflocken verbunden.

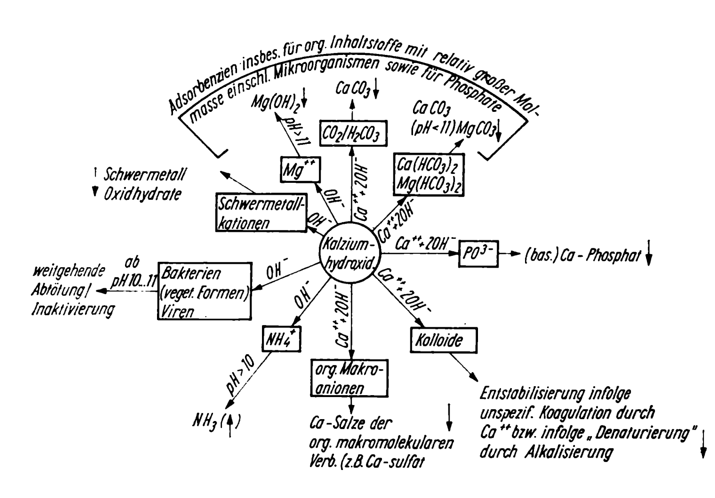
Im Bild 2 sind die Konzentrationen für die bei den Reaktionen entscheidenden Ionen und die anfallenden Reaktionsprodukte in Abhängigkeit von der Kalkhydratzugabemenge schematisch dargestellt. Der Bereich der optimalen Entkarbonisierung mit minimalem Kalziumgehalt im Klarwasser ist zu erkennen. Bei weiterer Kalkhydratzugabe erfolgte ein Anstieg der OH-Ionenkonzentration und damit des pH-Wertes, weil die zugegebene Kalkhydratmenge nicht mehr mit den Inhaltsstoffen reagiert.

Mit Überschreiten der Löslichkeit des Magnesiumhydroxids und damit beginnender Ausfällung entstand (nach Gl. 1) auch wieder Kalziumkarbonat

$$MgCO_3 + Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Mg(OH)_2 + CaCO_3. \quad (1)$$

In Bild 3 sind die konkreten Ergebnisse für das verwendete Uferfiltrat A und Oberflächenwasser A dargestellt. Beim Uferfiltrat war bei einer Zugabe von 150 mg/l technischen Kalkhydrats eindeutig ein Bereich optimaler Entkarbonisierung zu erkennen. Magnesiumhydroxid fiel hier im pH-Bereich von 10,8 bis 11,7 aus. Besonders deutlich wurde das auch am Schlammanfall.

Eine geringe Magnesiumeliminierung vor diesem Bereich war auf die Mitfällung von Kalziumkarbonat zurückzuführen. Eine eindeutige Reduzierung der über die UV-Ad-



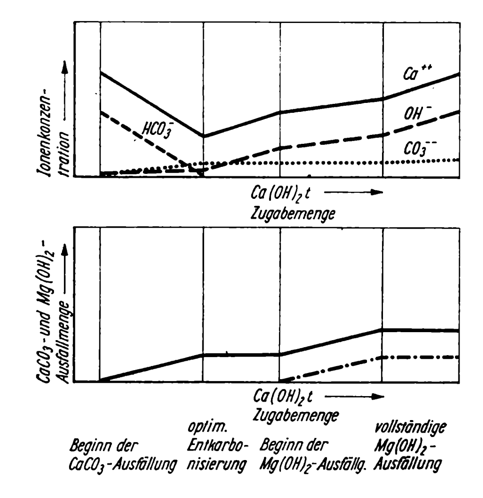


Bild 1
Reaktionen von Kalziumhydroxid mit Wasserinhaltsstoffen (nach Walther) Fällung oder Flockung

Bild 2
Schematische Darstellung der bei der Kalkfällung ablaufenden Prozesse

Tafel 1 Im Laborflockungsversuch verwendete Rohwässer

Wasser	pH-Wert	Karbonathärte mg/l CaO	Mg-Gehalt mg/l	UV-Abs. bei 254 nm	Trübung TE/l
1 OW A	7,3	40–60	12	0,22–0,27	12–20
2 UF A					
vor Belüftung	7,0	60	15	0,13	2
nach Belüftung	6,9	60	18	0,12	3
3 UF B	6,7	50	18	–	16–36
4 OW B	7,6	84	58	0,26	14
5 OW C	7,6	60	11	0,14	5
6 OW D	4,1	–	0	0,08	4
7 OW E	4,1	–	12	0,70	–

OW Oberflächenwasser, UF Uferfiltrat, TE

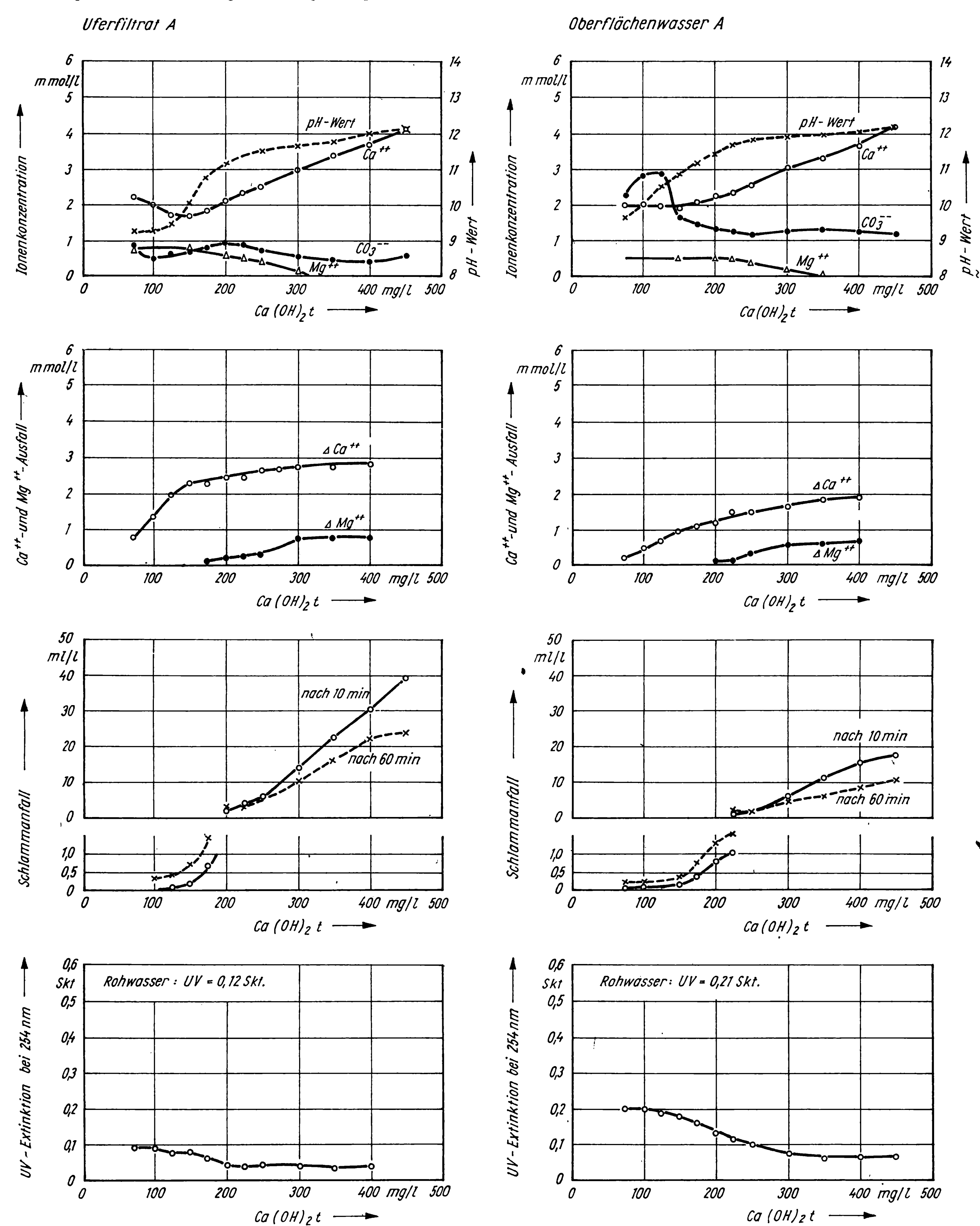
Tafel 2 Aufbereitungsvarianten: Kalkfällung für das Oberflächenwasser A

	Chemikalien $CaOH_2$/t mg/l	Mg	Al	Fe	UV. Abs. 254 nm	DOC mg/l	CSV mg/l O_2	Trübung TE/l	Fe	Mn
1 Rohwasser	–	–	–	–	0,22	20	13,0	20	1,2	0,15
2 Kalkhydrat	250	–	–	–	0,1	11,5	4,8	8	0,2	0,05
3 Kalkhydrat	300	–	–	–	0,08	11,5	6,4	2,5	0,15	0,05
4 Kalkhydrat + Mg-Aufstockung	250	5	–	–	0,08	9	5,6	2	0,15	0,05
5 Kalkhydrat + Al-Salz-Zugabe	250	–	1	–	0,08	9,5	6,4	2,5	0,15	0,05
5 Kalkhydrat + Fe-Salz-Zugabe	250	–	–	2	0,08	7,5	3,8	3	0,3	0,05

sorption nachweisbaren Stoffe erfolgt erst mit beginnender Magnesiumkarbonatausfällung und damit zu stärkeren Abweichungen gegenüber der schematischen Darstellung. Das wird am Anstieg der Karbonationenkonzentration sichtbar.
Insgesamt blieb auch bei höheren Kalkhydratzugabemengen der Restkarbonatgehalt höher als beim Uferfiltrat. Aus einer Massenbilanz wurde ersichtlich, daß es beim Oberflächenwasser zu einer verstärkten Bildung organischer Kalziumverbindungen kam, die mit ausgefällt wurden und so schon im Bereich vor der Magnesiumhydroxidfällung zu einer geringeren UV-Absorption führte.

Als Hemmfaktoren für die Kalziumkarbonatfällung wurden organische Inhaltstoffe, Phosphorverbindungen, der Magnesiumgehalt und die Temperatur im Bereich unter 8 °C ermittelt. Bei der Aufbereitung der Oberflächenwässer spielten die Phosphorverbindungen infolge ihrer geringen Konzentrationen noch keine Rolle. Bei der Ma-

Bild 3 Ergebnisse der Laborflockungsuntersuchungen (Beispiele)



gnesiumhydroxidausfällung konnte keine Hemmung festgestellt werden. /2/
Auch beim Oberflächenwasser, wie bei allen anderen untersuchten Wässern, wurden die besten Aufbereitungseffekte erst im Bereich der Magnesiumhydroxidfällung registriert.
Insgesamt kann festgestellt werden, daß die Eliminierung organischer Inhaltstoffe durch Adsorption an Kalziumkarbonat bzw. an Magnesiumhydroxid und durch Einschluß in die Magnesiumhydroxidflocke erfolgte.
Die Adsorptionskapazität des anfallenden Magnesiumhydroxids war bedeutend höher als die des Kalziumkarbonats. In Abhängigkeit von der Ausfallmenge und der Teilchengröße konnte, bezogen auf ein Mol, eine bis zu achtfach größere Adsorptionskapazität für bestimmte Inhaltsstoffe nachgewiesen werden. /2/
Gute Leistungen brachte die Kalkfällung bei der Eliminierung von Schwermetallen, da auch echt gelöste Schwermetalle als Hydroxide gefällt wurden. /4 bis 7/ Besonders gute Ergebnisse konnten bei Mangan, Kadmium, Zink und Blei erreicht werden. Bakterien und Viren wurden dabei durch den hohen *p*H-Wert abgetötet bzw. inaktiviert. /5, 6, 8/

Vergleich mit der Aluminiumsulfatflockung

Bei der Eliminierung organischer Inhaltsstoffe konnte etwa die gleiche Aufbereitungsleistung erreicht werden. Dabei wurden auch annähernd gleiche Stoffgruppen aus dem Wasser entfernt. Die Vorteile der Kalkfällung lagen bei der wesentlich höheren gleichzeitigen Eliminierung von Schwermetallen. Nachteilig wirkte sich vor allem der hohe Kalkhydratbedarf aus. In den untersuchten Fällen waren Mengen von 200 bis 250 mg/l technisches Produkt erforderlich. Aus diesem Grunde wurde nach Möglichkeiten gesucht, den erforderlichen Kalkhydratbedarf zu verringern. Dabei ging es erstens darum, die Adsorptionskapazität des anfallenden Kalziumkarbonats voll auszunutzen. Hierzu wurden Versuche mit einer Schlammrückführung gefahren. Dabei zeigte sich, daß zwar das Absetzverhalten der Flocken und Kristalle verbessert werden konnte, aber keine zusätzliche Aufbereitungsleistung erreicht wurde.
Zweitens ging es darum, den entscheidenden Prozeß der Magnesiumhydroxidfällung vorzuverlegen und damit Kalkhydrat einzusparen. Dabei bot sich die Aufstockung mit Magnesium oder die Zugabe von geringen Aluminium- bzw. Eisensalzmengen an. In Tafel 2 sind die Ergebnisse für das Oberflächenwasser A dargestellt. Für die Optimierung dieser Kombinationen waren für jedes Wasser Versuche notwendig. Durch eine Erhöhung der Magnesiumkonzentration infolge der Aufstockung mit Magnesiumchlorid wurde die für die Adsorption erforderliche Magnesiumhydroxidausfallmenge schon bei einem niedrigeren *p*H-Wert erreicht. Der Einsatz von Eisen- bzw. Aluminiumsalzen führte hier zur Bildung von Magnesium-Eisen- bzw. Magnesium-Aluminium-Doppelhydroxiden, die zu einer vorverlegten Magnesiumhydroxidausfällung führten. In /2/ wurde nachgewiesen, daß eine Aluminatbildung durch das Entstehen der Doppelhydroxide verhindert werden kann. Eine Einsparung von Kalkhydrat um ungefähr 25 bis 50 mg/l war nur durch den Zusatz gleicher Mengen Metallsalze erreichbar. Allerdings entstand keine Chemikalieneinsparung. Interessant wird diese Kombination aber, wenn das Absetzverhalten der Flocken und die praktische Überführung betrachtet werden.

Ergebnisse kleintechnischer Versuche

Nach Abschluß der Laborversuche ging es um die Überführung der Ergebnisse im kleintechnischen Maßstab. Eingesetzt wurde eine Versuchsanlage „Schwebefilter-Röhrenabsetzbecken" mit nachgeschalteten Kies- und Aktivkohlefiltern (Bild 4). Diese Anlage wurde ausgewählt, da der Einsatz von Schlammkontaktanlagen vorteilhaft erschien.
Bei den Laborversuchen stand im Reihenrührwerk für jeden Versuch nur ein Reaktionsvolumen von zwei Litern zur Verfügung. Im kontinuierlich durchflossenen System waren vor allem andere Aussagen zum Kristallwachstum, zur Flockengröße und damit zum Absetzverhalten — verbunden mit entsprechenden Aufstiegsgeschwindigkeiten — zu erwarten, da hier ständig neues Reaktionsmaterial zugeführt wurde. Zu beachten war auch die Anreicherung der Reaktionsprodukte in der Schwebeschicht und deren Löslichkeit, vor allem die des Magnesiumhydroxids, bei Änderung der Reaktionsbedingungen.
Als vorläufiges Ergebnis der Versuche zum Betrieb der Grobaufbereitung bei der Behandlung von Oberflächenwasser und Uferfiltrat lassen sich folgende Aussagen verallgemeinern:
1. Bei der Eliminierung von organischen Stoffen und Schwermetallen können die gleichen Ergebnisse wie im Laborversuch erreicht werden.
2. Für das Erreichen einer bestimmten Ablauftrübung bei der Grobaufbereitung ist beim Betrieb als Schwebefilter, eine bestimmte Hydroxidflockenmenge erforderlich. Kleinste Kalziumkarbonatteilchen und andere Feststoffe lagern sich in die Hydroxidflocken ein. Dadurch werden diese beschwert und gleichzeitig ein Austrag kleinster Teilchen verhindert.
3. Die alleinige Fällung von Kalziumkarbonat führt zwar zu großen Schlammdichten

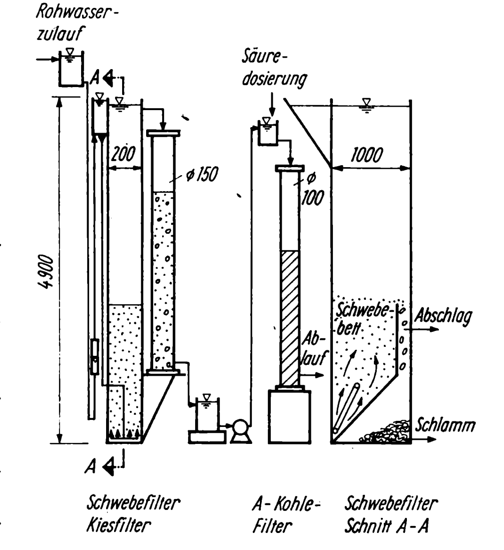


Bild 4 Schema der kleintechnischen Versuchsanlage

und hohen Absetzgeschwindigkeiten größerer Kristalle, aber viele kleine Kristalle werden bereits bei Aufstiegsgeschwindigkeiten um 1 mm/s ausgetragen.
4. Die für den Trübstoffrückhalt erforderliche Magnesiumhydroxidmenge kann größer als die für die Adsorption organischer Stoffe erforderliche Menge sein. In diesem Fall dürfte die Zugabe von Metallsalzen bzw. die Magnesiumaufstockung effektiv werden. Die dadurch erhöhte Hydroxidflockenbildung trägt zum Rückhalt kleinster Kristalle bei. In diesem Fall kann mit den im Laborversuch ermittelten Chemikalienmengen gearbeitet werden.
5. Auch der Einsatz von aktivierter Kieselsäure bzw. von Polymeren kann ebenfalls zu verbesserten Trübungswerten führen, müßte aber aus jetziger Sicht im speziellen Fall untersucht werden.
6. Im Schwebefilter wurden bisher Aufstiegsgeschwindigkeiten bis 1,5 mm/s erreicht. Die maximale Aufstiegsgeschwindigkeit kann allerdings nur bei Einhaltung eines optimalen Verhältnisses von ungelösten Inhaltsstoffen und Kalziumkarbonat zum Hydroxidflockengehalt realisiert werden. Wird zuviel Magnesium- bzw. Eisen- oder Aluminiumhydroxid ausgefällt, so werden die entstandenen Flocken zu voluminös bzw. leicht und damit schneller ausgetragen. Damit ist zugleich ein erhöhter Schlammanfall verbunden.
7. Beim Einsatz von Röhren über dem Schwebebett kann mit geringeren Schlammkonzentrationen und damit mit höheren Geschwindigkeiten gearbeitet werden. Die Leistungsfähigkeit der alleinigen Röhrensedimentationen wird noch getestet. Derzeitig geht es darum, die optimale Fahrweise und Steuerung bei sich verändernden Rohwasserbedingungen bzw. für verschiedene Rohwässer zu testen und die Zusammenhänge darzustellen.

Folgende weitere Probleme werden darüber hinaus bearbeitet:
— Filterversuche zeigten, daß das Filterverhalten in einem entscheidenden Maße vom Betrieb der Grobaufbereitung abhängt. Nicht in jedem Fall kommt es zur Tiefbettfiltration, wie es auf Grund vorliegender Erfahrungen erwartet wurde.
— Feste Inkrustationen in den Leitungen zwischen der Grobaufbereitung und den Kiesfiltern und das Verbacken des Filterkorns, wie es aus einigen Entkarbonisierungsanlagen bekannt ist, gilt es zu verhindern bzw. einzuschränken. In diesem Zusammenhang wird der Einsatz magnetischer Geräte getestet.
— Die Leistungsfähigkeit der Aktivkohlefiltration mit vorheriger oder nachfolgender *p*H-Werteinstellung wird überprüft.
— Bei der Kalkmilchdosierung ist eine hohe Genauigkeit und Kontinuität erforderlich. Durch Überprüfung vorhandener Anlagen ist eine optimale Variante auszuwählen.
— Vorschläge zur Kalkschlammbehandlung und zur Verwertung müssen erarbeitet werden.

Einsatzmöglichkeiten der Kalkfällung

Nach Auswertung der bisherigen Ergebnisse zeichnen sich folgende Einsatzmöglichkeiten für die Kalkfällung ab:

1. Die Kalkfällung wird sich als vorteilhaft erweisen, wenn neben einer hohen organischen Belastung auch Schwermetalle zu eliminieren sind.
2. Die Metallsalzflockung ist prinzipiell durch die Kalkfällung ersetzbar. Für den konkreten Einsatzfall ist ein ökonomischer Vergleich notwendig.
3. Zu diskutieren ist auch eine Kalkfällung für einen Teilstrom, besonders wenn es sich hierbei um die Erweiterung einer bestehenden Anlage handelt, bei der infolge der Aufbereitung ein sehr saures Wasser entsteht, für dessen Entsäuerung ein hoher Kalkhydratbedarf erforderlich ist. Durch das Mischen beider Teilströme kann Wasser im Gleichgewicht ins Netz gegeben werden. Dabei wird durch eine bessere Ausnutzung des Kalkes eine echte Einsparung erreicht.

Im Wasserwerk Dresden-Tolkewitz wird die Überführung auf die Großanlage untersucht. Dabei zeigte sich bisher, daß die Ergebnisse aus der kleintechnischen Anlage im wesentlichen übertragbar sind. Unterschiede treten in der erreichten Endtrübung auf. Dabei können sowohl der Energieeintrag als auch die hydraulischen Verhältnisse in den Anlagen von Bedeutung sein.

Literatur

/1/ *Wricke, B.:* Kalküberschußverfahren. Diplomarbeit, TU Dresden, Sektion Wasserwesen, 1979

/2/ *Bohm, L.:* Chemische Grundlagenuntersuchungen zur Anwendung von Kalkhydrat bei der Aufbereitung stark belasteter Oberflächenwässer. Diplomarbeit, TU Dresden, Sektion Wasserwesen, 1981

/3/ *Heinzmann, B.:* Untersuchungen zur Wasserbehandlung durch das Zwei-Stufen-Verfahren. Praktikumsarbeit, TU Dresden, Sektion Wasserwesen, 1981

/4/ *Walther, H.-J.; Kowalczyk-Chridtova:* Das Verhalten von Schwermetallen beim Recycling des Fällungs- und Flockungsmittels Kalkhydrat. Acta hydrochim. hydrobiol. 8 (1980) 3, S. 281 bis 284

/5/ *Bernhoff, R.:* Die Rolle von Kalk und Dolomit bei der Reinigung häuslicher Abwässer. 1. Teil: Abwassertechnik 4 (1975) S. 18—24, 2. Teil: Abwassertechnik 5 (1975) S. 16—20, 3. Teil: Abwassertechnik 6 (1976) S. 18—21

/6/ *Kowal, A.:* Einfluß von Magnesiumhydroxid auf die Effektivität der Abwasserreinigung durch die Koagulationsmethode. Materialien der internationalen wissenschaftlichen Konferenz „Hocheffektive Methoden der Abwasserreinigung", Krakow 1978, Band 2, S. 519—535

/7/ *Opitz, R.:* Adsorption von Kupfer- und Quecksilberspuren an Magnesiumhydroxidsuspensionen im Vergleich zu anderen Adsorbenzien. Diplomarbeit, TH Leuna-Merseburg, 1976

/8/ *Haberer, K.; Normann, S.:* Entfernbarkeit organischer Stoffe aus Rheinwasser durch Fällung und Flockung. Vom Wasser 47 (1976) S. 399—419

Ergebnisse und Aufgaben der Wasserwirtschaftsdirektion Saale–Werra bei der rationellen Wasserverwendung

Dipl.-Ing. Günter FRANKE
Beitrag aus der Wasserwirtschaftsdirektion Saale–Werr

Für die Lösung der ökonomischen Strategie der 80er Jahre ist der Volkswirtschaftsplan 1983 auch unter ungünstigen hydrologischen Ausgangsbedingungen zu realisieren. Dabei stellt das konsequente Durchsetzen der „Direktive zur rationellen Wasserverwendung im Fünfjahrplan 1981/85" den Hauptweg dar. Mit dem neuen Wassergesetz vom 2. Juli 1982 — besonders mit den §§ 7, 8, 12, 17 und 19 — sowie mit den dazu erlassenen Rechtsvorschriften steht das erforderliche Instrumentarium bereit, um die höheren Anforderungen zu bewältigen.

Wasserwirtschaftliche Stationen im Großeinzugsgebiet der Saale—Werra

Nach der vorläufigen Ordnung zur Bilanzierung der Wasserressourcen in der DDR vom 6. Dezember 1982 ist die Wasserwirtschaftsdirektion (WWD) Saale—Werra für die Wasserbewirtschaftung folgender Flußgebiete zuständig:
15. Werra — 16. Unstrut — 18. Weiße Elster gesamt (unter Mitarbeit der WWD Obere Elbe—Neiße für die Obere Weiße Elster) — 19. Saale gesamt (unter Mitarbeit der WWD Untere Elbe für die Bode) — 22. Mulde gesamt (unter Mitarbeit der WWD Obere Elbe—Neiße für die Freiberger Mulde und die Zwickauer Mulde) — 25. Mittlere Elbe (Pegel Barby — als Zuarbeit für die WWD Untere Elbe).
Das Gesamtterritorium der WWD Saale—Werra (29 000 km²) umfaßt mit den Bezirken Erfurt, Gera, Halle, Leipzig, Suhl 27 Prozent des Staatsterritoriums und hat 5,9 Mill. Einwohner (35 Prozent der DDR-Bevölkerung). 78 000 Gewässernutzer, davon 3 380 Hauptnutzer, erfordern eine intensive Wasserbewirtschaftung mittels 104 Speicheranlagen eigener Rechtsträgerschaft mit einem Inhalt von 450 Mill. m³ und der Mehrzweckanlage der Saaletalsperren sowie von Überleitungssystemen. Damit ist ein Gesamtbedarf von 3,7 Mrd. m³/a, davon 3 Mrd. aus dem Oberflächenwasser, stabil abzudecken. Der Bedarf der Landwirtschaft von 408 Mill. m³/a liegt nur wenig unter dem der Bevölkerung von 515 Mill. m³/a und erreicht im Monat August 24 Prozent des Gesamtbedarfs. Die größten Wasserentnahmen haben die chemischen Großbetriebe, wie z. B. Leuna und Buna (321 Mill. bzw. 274 Mill. m³/a). Damit konzentrieren sich auf die zehn größten Wassernutzer 52 Prozent des gesamten Industriewasserbedarfs im WWD-Bereich. Zur mengen- und beschaffenheitsgerechten Wasserbereitstellung wird in das Pleißegebiet Wasser aus der Mulde und aus der Weißen Elster übergeleitet, im Saale-Unstrut-System erfolgt eine Prozeßsteuerung. Durch Zwischenstapelung der salzhaltigen Kaliendlaugen des Südharzreviers und der Grubensümpfungswässer des Mansfeld-Kupferschiefer-Bergbaues einerseits und durch gezielte Wasserangaben aus den Saaletalsperren andererseits wird eine insgesamt möglichst geringe Salzkonzentration im Rohwasser der Chemiebetriebe bewirkt.

Zur Stabilisierung der Trinkwasserversorgung dienen fünf Fernversorgungssysteme:
— das des VEB FWV aus dem Ostharz und aus dem der Elbe
— die Verbundwasserversorgung Südthüringen mit der Talsperre Schönbrunn und Nordthüringen mit der Ohratalsperre sowie
— die Großraumversorgung aus den Talsperren Weida und Zeulenroda.

Bei der langfristigen konzeptionellen Arbeit spielen die Einflüsse des Braunkohlenbergbaues für rund ein Viertel des Großeinzugsgebietes eine wesentliche Rolle. Neben Flußverlegungen und Grundwasserabsenkungen für den Braunkohlenaufschluß und -abbau müssen Ersatzwasserversorgungen aufgebaut werden. Weiterhin müssen wegen des begrenzten Dargebots die nur zeitweise anfallenden Tagebauabwässer als Sekundärrohstoffe weitgehend genutzt werden. Ferner sind bereits im Stadium der Abbaukonzeption Vorstellungen für die wasserwirtschaftliche Nachnutzung der Restlöcher zu entwickeln.
So wurden z. B. in den Tagebauen des VEB Braunkohlenwerk Borna im Jahre 1982 insgesamt 85,8 Mill m³ gefördert. Davon konnten 40 Mill. m³ für die Trink- und Betriebswasserversorgungen in den Großbetrieben bei Böhlen, Espenhain und Borna eingesetzt werden.

Die bisherigen Ergebnisse der Rationellen Wasserverwendung (RWV)

Die absolute Wasserentnahme entwickelte sich wie folgt:

absolute Wasserentnahme (Mill. m³)

	1980	1981	%
OFM Erfurt	100,2	94,8	—5,3
OFM Gera	166,5	153,5	—7,8
OFM Halle	1640,4	1637,2	—0,2
OFM Leipzig	333,5	350,8	+5,2
OFM Suhl	125,5	133,6	+6,4
WWD gesamt	2366,1	2369,9	+0,2

Der gemäß Direktive zur rationellen Wasserverwendung zulässige Zuwachs des Wasserbedarfs von durchschnittlich 1 Prozent wurde damit im WWD-Mittel deutlich un-

terboten. Das Ziel, den spezifischen Wasserbedarf um 5 Prozent zu senken, wurde nicht voll erreicht, weil in Schwerpunktbetrieben der Bezirke Leipzig und Suhl ein Anwachsen des spezifischen Wasserbedarfs nicht zu vermeiden war:

	1980	1981	%
OFM Erfurt	4,52	4,06	—10,2
OFM Gera	10,73	9,35	—12,7
OFM Halle	31,60	30,0	— 5,1
OFM Leipzig	12,30	12,71	+ 3,3
OFM Suhl	12,60	12,70	+ 0,8
WWD gesamt	18,68	17,89	— 4,2

Als beispielhafte Betriebe sind zu nennen:

— *VEB Apparate- und Chemieanlagenbau Reinsdorf*

Um die Qualität des eingesetzten Betriebswassers zu sichern und die Wasserentnahme aus dem öffentlichen Netz zu reduzieren, wurde 1973 eine eigene Aufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Dadurch war eine Senkung des täglichen Wasserbedarfs um 25 Prozent möglich. Durch Komplettierung der Anlage wird nun der gesamte Trinkwasserbedarf aus eigener Anlage abgedeckt. Bei voller Kapazitätsauslastung können 700 m³/d Trinkwasser aufbereitet werden. Damit konnten über die vollständige Eigenversorgung des Betriebes hinaus bis zu 6 000 m³/Monat in das Gemeindenetz Reinsdorf eingespeist werden.

— *VEB Teerverarbeitungswerk Rositz*

1981 wurde die Eigenwasserversorgungsanlage in Betrieb genommen und damit Trinkwasser in Höhe von 5 000 m³/d freigesetzt, das der VEB WAB zusätzlich für die Bevölkerung zur Verfügung stellen kann.

Beim Freisetzen von Trinkwasser aus öffentlichen Versorgungsanlagen, das an die Industrie geliefert wird, wurden in Zusammenarbeit mit dem VEB WAB ebenfalls gute Ergebnisse erzielt.

Zum 30. September 1982 wurden 177 Betriebe überprüft und 0,61 Mill. m³ Trinkwasser zum 30. Juni 1982 freigesetzt. Damit wurde das Wettbewerbsprogramm der Staatlichen Gewässeraufsicht (SGA) um 21 Prozent überboten.

Aufgaben zur rationellen Wasserverwendung 1983

Um den Betriebswassereinsatz und -verbrauch entsprechend den bestätigten Flußgebietsbilanzen und entsprechend der aktuellen Dargebotsentwicklung und -vorhersage „Trockenwetter" zu senken, sind folgende Schwerpunkte zu beachten:

Ausgehend vom maßgebenden Nutzer im Flußgebiet, sind oberhalb dieses Nutzers die Nutzungsverluste so zu reduzieren, daß eine möglichst lange Vollversorgung des maßgebenden Nutzers gewährleistet wird. Die Reduzierung von Nutzungsverlusten ist durch eine teilweise bis vollständige Einstellung der Bewässerung sowie der Einstellung verlustintensiver Produktionsanlagen bei der Industrie zu erreichen.

Unabhängig davon hat der Hauptnutzer alle nur möglichen Maßnahmen der RWV zur Senkung des Wasserbedarfs durchzusetzen. Der landschaftsnotwendige Kleinstabfluß Q_L kann unter bestimmten Voraussetzungen zeitweise oder ganz in die Entnahme einbezogen werden. (Wenn z. B. Entnahme- und Einleitungsstelle nur gering auseinanderliegen, kann in diesem „Zwischengebiet" Q_L mit beansprucht werden).

Für das Flußgebiet Saale ist z. B. der VEB Leuna maßgeblicher Nutzer. Er wird unter den Bedingungen der Bereitstellungsstufe (BS) I und der BS II noch voll versorgt. Erst bei der BS III reicht das Dargebot nicht mehr aus, um am Steuerpegel Naumburg Grochlicht einen Durchfluß von 22 m³/s zu gewährleisten. Dann treten auch für die Leuna-Werke Einschränkungen auf. Da die Nutzungsverluste der Industrie oberhalb der Leuna-Werke relativ gering sind (1,76 m³/s), ist eine teilweise Reduzierung durch entsprechende Produktionseinschränkungen, gemessen an der Bedarfsgröße der Leuna-Werke (Maximalbedarf 11,1 m³/s), ohne größere Wirkung. Deshalb ist der Schwerpunkt auf die Reduzierung der Entnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung zu legen. Mit 9,55 m³/s im Bilanzmonat August 1983 sind die Verluste, die durch die Landwirtschaft hervorgerufen werden, 5,4mal so groß wie in der Industrie.

Die im Einzugsgebiet des jeweils betrachteten maßgeblichen Nutzers erforderliche Reduzierung der Bewässerungsentnahmen (mit Ausnahme der Gemüseberegnung) erfolgt deshalb

— bei BS I bis auf 80 Prozent der genehmigten Maximalmenge,

— bei BS II bis auf 60 Prozent der genehmigten Maximalmenge,

— bei BS III auf 0 Prozent der genehmigten Maximalmenge.

Für die Flußabschnitte unterhalb der Leuna-Werke können bei zeit- und teilweiser Inanspruchnahme von Q_L Reduzierungen vermieden werden.

Die bestätigten Flußgebietsbilanzen als Grundlage der Normativarbeit werden entsprechend der vorläufigen Ordnung zur Bilanzierung der Wasserressourcen in der DDR vom 6. Dezember 1982 erarbeitet.

Die Wertstoffrückgewinnung stellt einen weiteren Schwerpunkt im Volkswirtschaftsplan 1983 entsprechend dem Ministerratsbeschluß vom 16. Juli 1981 zur RWV und dem Maßnahmeplan des Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft dar. In einer „Analyse über die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen, die als Wertstoffe zurückzugewinnen sind" wurden 1981/82 im Bereich der WWD Saale—Werra 82 Schwerpunktbetriebe mit einer Gesamtwassermenge von 2 Mrd. m³/d erfaßt.

Nach der Ist-Zustandsanalyse bekannter Rückgewinnungsverfahren können in diesen Betrieben folgende Wertstoffe zurückgewonnen werden:

1 755 480	kg/d	Haldenfeinkohle
10 000	kg/d	Phenol
332	kg/d	Zink, Kupfer, Chrom, Nickel
271	kg/d	Zinn
2 719	kg/d	Eisen
186	kg/d	Silber
449 300	kg/d	Magnesiumchlorid
21 918	kg/d	Sulfidablauge
12 329	kg/d	Schwefelsäure
30 000	kg/d	Kalziumhydroxid.

Zur weiteren Senkung der Abwasserlast seien folgende Maßnahmen hervorgehoben:

- Inbetriebnahme der ersten Stufe der biologischen Reinigungsanlage des VEB Braunkohlenveredelung Espenhain mit einer Lastsenkung von 185 000 EGW (die Aufnahme des Probebetriebes ist für den 1. Juli 1983 vorgesehen)
- Fortführung der biologischen Reinigungsanlage des VEB Kombinat Chemische Werke Buna, die allerdings 1983 noch keine Lastsenkung bewirkt
- Inbetriebnahme der Salzwasserableitungen des VEB Mansfeld-Kombinat aus der Sangerhäuser Mulde in die Mansfelder Mulde zum 10. April 1983 mit dem Ziel einer Lastsenkung von 189 kt/a Gesamtsalz an der Mittleren Saale
- Fortführung der kommunalen Kläranlage Leipzig-Rosental. Die Abstimmungen der Maßnahmepläne zur RWV der Kombinate werden gleichzeitig genutzt, um die Richtung zur Durchsetzung der Wertstoffrückgewinnung und der Bereitstellungsstufe flußgebietsweise festzulegen.

Zum Schutz der Trinkwasserressourcen wurde 1982 die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten abgeschlossen. Die weitere Arbeit konzentriert sich jetzt auf die Kontrolle der Einhaltung der Schutzzonenbestimmungen, auf die Durchsetzung einer großräumigen Grundwasseranalyse sowie auf das Aufstellen eines Sanierungsprogramms zur Senkung des Nitratgehalts in Anlagen mit Werten über 80 mg/l. Zur stabilen Trinkwasserversorgung mit TGL-gerechtem Trinkwasser sind besonders die örtlichen Reserven zu erschließen und gleichzeitig die Fernwasserversorgungssysteme der Ballungsgebiete weiter zu entlasten.

Hervorzuheben ist das Erfordernis, auch die wasserwirtschaftliche Entwicklungsplanung auf die Durchsetzung der RWV auszurichten. Dies gilt besonders für die Wasserhebung durch Braunkohlentagebaue und das Verwenden der Tagebauwässer, wobei Menge und Beschaffenheit für die Trinkwasserversorgung und andere Zwecke zu beachten sind. Dazu wurden bereits im Vorjahr in den Bezirken Leipzig und Halle Konzeptionen und Lösungen für die beschlossenen Tagebaue Delitzsch und Köckern unter Einbeziehung der Hauptnutzer erarbeitet.

Durch eine gezielte Erkundung der Tagebauwässer in den kommenden Jahren ist deren Nutzungsgrad von derzeitig durchschnittlich 19 Prozent bis 1985 auf 30 Prozent zu erhöhen.

Im Jahre 1983 ist vorgesehen, die Nutzbarmachung der Tagebauwässer aus den Tagebauen Köckern, Hatzfeld, Fortführung Tagebau Goitsche und Breitenfeld weiterzuführen. Auf der Basis territorialer Versorgungsbilanzen sind die endgültig abgestimmten Entscheidungen zur Ersatzwasserversorgung und zur Ablösung von Trinkwasser für Produktionszwecke durch Einsatz von Tagebauwässern zu treffen.

Der rationellen Wasserverwendung und dem operativen Schutz vor Extremlagen dienen nicht zuletzt auch der Aufbau des EKS zur schnellen Lagebeurteilung, für das in diesem Jahr 15 Pegel errichtet bzw. rekonstruiert werden sollen, sowie die Einrichtung von regionalen und anlagenorientierten Kontroll- und Steuernetzen für die Grundwasserbewirtschaftung.

29. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der Mitgliedsländer des RGW in Kuba

Dr.-Ing. Hans-Jürgen MACHOLD
Beitrag aus dem Institut für Wasserwirtschaft

In der Zeit vom 13. bis 18. September 1982 fand in der Hauptstadt der Republik Kuba, Havanna, die 29. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane (TLWO) der Mitgliedsländer des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe statt.

An der Tagung nahmen die Delegationen der Wasserwirtschaftsorgane der VRB, der UVR, der DDR, der Republik Kuba, der MVR, der VRP, der SRR, der UdSSR und der ČSSR teil. Auf Einladung waren an der Tagung weiterhin die Vertreter der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) sowie der Internationalen Wirtschaftsgemeinschaft „Interwodootschistka (Interwasser-einigung)" anwesend. Den Vorsitz der Tagung führte der Leiter des Wasserwirtschaftsorgans der Republik Kuba, *Pedro Luis Dorticos del Rio*.

Die Delegation der DDR wurde vom Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. *Hans Reichelt*, geleitet.

Die 29. TLWO-Tagung in Kuba fiel überein mit dem 20jährigen Bestehen des Wasserwirtschaftsorgans der Republik Kuba und wurde im Rahmen einer Festveranstaltung vom Mitglied des ZK der Kommunistischen Partei Kubas und Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Bauwesen, *Jose Lopez Moreno*, eröffnet. Der Vorsitzende der Tagung, *Pedro Luis Dorticos del Rio*, gab dazu einen Bericht, in dem die politischen und ökonomischen Ergebnisse der Zusammenarbeit der RGW-Länder auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft in den zwei Jahrzehnten gewürdigt wurden. Übereinstimmend konnte dazu festgestellt werden, daß bei den bereits gemeinsam bearbeiteten über 70 komplexen Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit für alle Länder meßbarer Nutzen und effektive Ergebnisse für die langfristige Planung der proportionalen Entwicklung der Wasserwirtschaft im Rahmen der gesamten Volkswirtschaft, der Ermittlung und rationellen Nutzung der Wasserressourcen, dem wirksamen Schutz der Wasserressourcen vor Verunreinigung sowie zur Vervollkommnung der Ökonomik der Wasserwirtschaft erzielt worden sind.

Im Ergebnis der langfristigen Zusammenarbeit wurden u. a. eine Prognose der Entwicklung der Wasserwirtschaft in den RGW-Mitgliedsländern bis 1990 sowie wichtige methodische Grundlagen zur rationellen Nutzung der Wasserressourcen fertiggestellt. Dazu zählt die Vervollkommnung der Methodik zur Erarbeitung wasserwirtschaftlicher Bilanzen, die Ausarbeitung von Grundprinzipien für die Aufgaben und die Optimierung des Betriebes der hydrometeorologischen Meßnetze in den Mitgliedsländern des RGW.

Große praktische Bedeutung für die rationelle Wasserverwendung erlangten die Ergebnisse der seit 1966 gemeinsam durchgeführten Arbeiten zur Schaffung von 1 714 spezifischen Normen für den Wasserverbrauch bzw. den Abwasseranfall in ausgewählten Zweigen der Industrie und Landwirtschaft sowie die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zur Durchführung wasserwirtschaftlicher Prozeßanalysen in Industriebetrieben mit dem Ziel, geschlossene Wasserkreisläufe verstärkt einzuführen. Die Arbeiten konzentrierten sich hierbei auf solche wichtigen wassernutzenden Industriezweige wie Brennstoffindustrie, Wärmeenergie, Schwarz- und Buntmetallurgie, Erdgas- und Erdölindustrie, Petrolchemie, stoffwandelnde Chemie, Forstwirtschaft, Holzverarbeitung, Holzchemie, Zellstoff- und Papierindustrie, Leichtindustrie, Lebensmittelindustrie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauwesen. Die aus dieser RGW-Arbeit resultierenden Grundsätze wurden in der DDR im neuen Wassergesetz sowie im DDR-Standard TGL 37752 für rechtsverbindlich erklärt. Die Arbeit auf diesem Gebiet trug wesentlich dazu bei, daß die auf dem IX. Parteitag der SED mit der Direktive zum Fünfjahrplan 1976 bis 1980 beschlossenen Ziele zur Senkung des spezifischen Wasserbedarfs in der Industrie um mindestens 20 Prozent erfüllt und überboten werden konnten und die neuen Aufgaben, die mit der Direktive zur rationellen Wasserverwendung 1981 bis 1985 gestellt sind, erfolgreich in Angriff genommen werden konnten.

Auf dem Gebiet des Schutzes der Gewässer vor Verunreinigung gelang es, die gewachsenen Anforderungen der Wasserwirtschaft an den Schutz des Grund- und Oberflächenwassers, vor allem zur Sicherung der Trinkwasserversorgung, wissenschaftlich zu bestimmen. Dazu zählt die Erarbeitung methodischer Grundlagen zur Beurteilung des Einflusses der Chemisierung der Landwirtschaft auf die Gewässerbeschaffenheit sowie zur Vorhersage der Wasserbeschaffenheit bei Abwassereinleitungen. Es erschienen bisher vier vervollkommnete Auflagen der Handbuchreihe „Einheitliche Methoden zur Unterstützung der Wasserbeschaffenheit". Für die effektive Klassifizierung der Fließ- und Standgewässer wurden einheitliche Kriterien der Wasserbeschaffenheit als Grundlage für die Standardisierung abgestimmt, die in der DDR durch den DDR-Standard TGL 22764 bereits für rechtsverbindlich erklärt wurden.

Auf dem Gebiet der automatischen Gewässerbeschaffenheitskontrolle in Stand- und Fließgewässern sowie im Grundwasser wurde ein Katalog für Geräte und automatische Meßstationen zur Herausgabe vorbereitet, der die umfangreichen Erfahrungen der Länder auf diesem Gebiet enthält, darunter die der DDR mit der mikrorechnerbestückten automatischen Beschaffenheitsmeßstation vom Typ GWA 4010 sowie des mikrorechnergestützten Datenfernübertragungssystems AQUATRANS.

Einen weiteren Beitrag für den Gewässerschutz stellen die langjährigen Arbeiten auf dem Gebiet der Schaffung von neuen bzw. zur Vervollkommnung vorhandener Geräte, Anlagen und Verfahren zur Abwasser- und Schlammbehandlung dar, die die RGW-Länder im Rahmen von Standards, Angebotsprojekten bzw. Bausteinen für Angebotsprojekte effektiv in die Praxis umsetzen.

Eine enge Zusammenarbeit hat sich auf dem Gebiet der wasserwirtschaftlichen Standardisierung seit 1976 entwickelt. Das Ziel dieser Arbeiten besteht in der Schaffung einer gemeinsamen normativ-technischen Grundlage zur effektiven Lösung, vor allem gemeinsamer praktischer Aufgaben der komplexen Wassernutzung und des Schutzes der Gewässer. Bisher konnten 15 vorwiegend terminologische RGW-Standards bestätigt und in den Mitgliedsländern des RGW angewandt werden. Damit sind über 1 500 wasserwirtschaftliche Fachbegriffe standardisiert und die Definitionen abgestimmt und vereinheitlicht worden.

Entsprechend den Beschlüssen der 36. Ratstagung und der 102. bis 104. Sitzung des Exekutivkomitees des RGW wurden Maßnahmen zur Vertiefung der Zusammenarbeit erörtert. Den Bericht dazu gab der Leiter der DDR-Delegation, da die vorangegangene Tagung der TLWO 1981 in Rostock stattgefunden hatte.

Großen Raum nahm auf der 29. TLWO die Beratung der Hauptrichtungen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit für die nächsten Jahrzehnte sowie der daraus abgeleiteten Maßnahmen zur weiteren erfolgreichen Durchführung des wasserwirtschaftlichen Teils des Komplexprogramms des RGW ein. Hierbei ging es vor allem darum, wie das wissenschaftlich-technische Potential unserer Länder noch effektiver bei

der Erfüllung der Aufgaben genutzt werden kann, die die kommunistischen und Arbeiterparteien auf ihren Parteitagen zur Entwicklung der Wasserwirtschaft in den achtziger Jahren im Rahmen des volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozesses beschlossen haben.

Einen besonderen Stellenwert nehmen dabei weiterhin die Forschungsarbeiten zur rationellen Verwendung des Wassers, besonders zur Erhöhung der Verfügbarkeit des Grund- und Oberflächenwassers, sowie die Aufgaben zum Schutz der Wasserressourcen ein. Ebenfalls von vorrangiger Bedeutung sind die Aufgaben der effektiveren Nutzung der wasserwirtschaftlichen Grundfonds, besonders der Talsperren und Trinkwasserwerke sowie der Abwasserbehandlungsanlagen, durch fortschreitende Intensivierung, vor allem durch die Anwendung moderner Automatisierungsmittel zur Überwachung und Steuerung der wasserwirtschaftlichen Prozesse.

Die Tagung hat auch eine Reihe neuer Aufgaben für die nächsten Jahre beschlossen. Dazu zählt sowohl die Zusammenarbeit bei der Einführung und Anwendung der Mikroprozessorentechnik in der Wasserwirtschaft als auch die gemeinsame Erarbeitung von RGW-Standards für wasserwirtschaftliche Geräte, Ausrüstungen und Anlagen. Neu ist auch, daß künftig zur Unterstützung der wasserwirtschaftlichen Entwicklungsplanung in den einzelnen Ländern mehrseitige Konsultationen zu Grundfragen der ökonomischen und wissenschaftlichen Politik in der Wasserwirtschaft durchgeführt werden.
Zu den weiteren Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit bis 1985 beschloß die Tagung die Arbeitspläne für 1983/84.
Auf der Tagesordnung der 29. TLWO stand ferner die Unterstützung der Republik Kuba, der SRV und der MVR bei der beschleunigten Entwicklung der Wasserwirtschaft in diesen Ländern.

Die Teilnehmer der Tagung hatten Gelegenheit, sich über die Ergebnisse und Erfahrungen des kubanischen Volkes beim sozialistischen Aufbau an Ort und Stelle zu informieren. Dazu zählen die Fortschritte beim Aufbau großer Industrievorhaben, bei der Durchführung des Sozialprogramms, die Ergebnisse bei der Entwicklung der Landwirtschaft und der Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion. Dabei haben die Leistungen der Wasserwirtschaftler einen bedeutenden Anteil an der stetigen Verbesserung der Trinkwasserversorgung, der Brauchwasserbereitstellung für die Landwirtschaft wie auch für die Industrie sowie am Unwetter- und Hochwasserschutz. So wurde unweit von Havanna zur Bewässerung von fast 30 000 ha Anbaufläche für Reis, Zuckerrohr, Gemüse und Weideland ein komplexes Speicherungssystem mit einer Talsperre, einem über 50 km langen Hauptbewässerungskanal mit zahlreichen Pumpstationen errichtet, das nach Abschluß der Arbeiten 1985 rund 160 Mill. m³ Wasser verfügbar macht. Gegenwärtig wird bereits der erste Abschnitt des Bewässerungsobjekts genutzt. Die kubanischen Spezialisten demonstrierten den Beratungsteilnehmern an diesem Objekt anschaulich den großen Nutzen, der Kuba aus der brüderlichen Zusammenarbeit mit der UdSSR, der VR Bulgarien und anderen RGW-Ländern erwächst. Andererseits machte der Erfahrungsaustausch auch deutlich, daß in den vergangenen 20 Jahren in Kuba ein Stamm hochqualifizierter Wasserwirtschaftler herangebildet wurde, der heute in der Lage ist, die Leitung und Planung der Wasserwirtschaft im Rahmen der sozialistischen Volkswirtschaft Kubas erfolgreich zu beherrschen.

Im Zusammenhang mit der Tagung wurden die Delegationsleiter vom Mitglied des Politbüros des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei Kubas und Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrats sowie Ständigen Vertreters der Republik Kuba im RGW, Dr. *Carlos Rafael Rodriguez,* zu einem ausführlichen Gespräch empfangen.
Das Protokoll der Tagung wurde von den Leitern der Delegationen der teilnehmenden Länder in einem feierlichen Akt im Kongreßpalast von Havanna in Anwesenheit von *Jose Lopez Moreno* sowie des Stellvertreters des Abteilungsleiters für Bauwesen im Zentralkomitee der Kommunistischen Partei Kubas, *Antonio Martin,* unterzeichnet.
Im Namen der Teilnehmer dankte das Mitglied des ZK der KPdSU und Minister für Melioration und Wasserwirtschaft der UdSSR, *N. F. Wassiljew,* den kubanischen Genossen für die große Herzlichkeit, die ausgezeichnete Arbeitsatmosphäre und Organisation der Tagung.



Nach kurzer schwerer Krankheit verstarb am 15. Dezember 1982 der o. Professor für Technische Hydromechanik
Dr.-Ing. habil. Günter Preißler.

Günter Preißler wurde am 1. Juni 1929 in Rabenstein geboren. Nach dem Studium des Bauingenieurwesens an der TH Dresden (1949/54) behielt ihn sein Lehrer, Prof. Karl Berger, als Assistent am Institut für Fluß- und Seebau. Bereits 1955 hielt er die ersten Vorlesungen im Fach Hydraulik. Im Jahre 1958 promovierte er mit einer Arbeit zum pneumatischen Wellenbrecher. Von 1961/62 sammelte er als Abteilungsleiter in der WWD Cottbus praktische Erfahrungen.

An die TU Dresden zurückgekehrt, wurde Dr.-Ing. Preißler 1968 zum Hochschuldozenten und 1970 zum o. Professor für Technische Hydromechanik berufen. Er habilitierte sich mit einer Arbeit über Verluste an hydraulischer Energie bei Fließprozessen. Nach Bildung der Sektion Wasserwesen war er der erste stellvertretende Sektionsdirektor für Erziehung, Aus- und Weiterbildung.

Seine besondere Aufmerksamkeit und Unterstützung galt stets der Heranbildung junger Nachwuchswissenschaftler. Eine große Zahl von Diplomanden und Doktoranden, auch aus dem Ausland, hat er zu fähigen Fachleuten herangebildet. Seine Lehrbriefe „Hydraulik für Bauingenieure", besonders aber das gemeinsam mit G. Bollrich verfaßte Lehr- und Fachbuch „Technische Hydromechanik" (erschienen im VEB Verlag für Bauwesen) zeugen von der Breite und Tiefe des Wissens und Könnens dieses engagierten Hochschullehrers.
Breit ist die Palette seiner Forschungsarbeiten, Gutachten und Praxishilfen. 1974/75 übernahm er zeitweilig die verantwortungsvolle Tätigkeit als Direktor des Institutes für Wasserwirtschaft Berlin. Als Mitglied des Internationalen Verbandes für Hydraulisches Versuchswesen vertrat er unseren Staat auf internationalen Symposien und hatte auch in jüngster Zeit Arbeiten zu internationalen Kongressen eingereicht. Ideenreichtum und das Bemühen, „noch nicht Gedachtes zu denken", Wissen und Kühnheit der Gedanken zu paaren, manchmal seiner Zeit voraus, das war es, was ihn auszeichnete.

Prof. Günter Preißler, das war aber vor allem auch der geradlinige, standhafte, stets einsatzbereite, mitunter unbequeme, weil beharrliche und manchmal ungeduldige Streiter für den Fortschritt, für den Sozialismus. Prof. Günter Preißler hat als Wissenschaftler, Hochschullehrer, als Mensch tiefe Spuren hinterlassen. Das Wasserwesen hat einen großen Verlust erlitten. Ein bedeutender führender Fachkollege ist viel zu früh von uns gegangen, der uns sehr fehlen wird.
Wir alle sind ihm zu großem Dank und Respekt verpflichtet.
S. Dyck

Die Errungenschaften der kubanischen Wasserwirtschaft – 20 Jahre Wasserwirtschaft in der Republik Kuba

Dr. Karl-Heinz SCHRÖDER; Dipl.-Phil. Joachim KLEIN
Beitrag aus dem Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

In der Republik Kuba werden zur Zeit große Anstrengungen unternommen, um die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung und die Wasserbereitstellung für die ständig steigende Produktion in Industrie und Landwirtschaft zu sichern.

Als im September 1982 die Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der Mitgliedsländer des RGW (TLWO) erstmalig ihre Beratung auf kubanischem Territorium abhielt, hatten die Teilnehmer Gelegenheit, sich an Ort und Stelle mit den Ergebnissen der Wasserwirtschaft Kubas vertraut zu machen und zu den Hauptrichtungen ihrer weiteren Entwicklung einen intensiven Erfahrungsaustausch zu führen.

Die an der Beratung teilnehmenden Wasserwirtschaftler der sozialistischen Staaten konnten sich davon überzeugen, daß in den vergangenen 20 Jahren in Kuba ein Stamm von hochqualifizierten Wasserwirtschaftlern herangebildet wurde, der die Aufgaben der Leitung und Planung sowie die von Wissenschaft und Technik der Wasserwirtschaft im Rahmen der sozialistischen Volkswirtschaft der Republik Kuba mit großem Elan und Können löst.

In den zweiseitigen Beratungen zwischen dem Leiter der DDR-Delegation, dem Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Dr. *Hans Reichelt,* und dem Leiter der kubanischen Delegation, dem Vorsitzenden des Instituts für Wasserwirtschaft, *Pedro Luis Dorticos del Rio,* wurden auf der Grundlage des Protokolls über die zweiseitige wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit in der Wasserwirtschaft Maßnahmen zur Unterstützung Kubas vereinbart. Im Vordergrund stehen dabei die Übermittlung der Erfahrungen der DDR bei der rationellen Bewirtschaftung der Wasserressourcen und effektivere Lösungen bei der Errichtung und dem Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen, bei der Einführung der automatischen Überwachung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Prozesse sowie der Rekonstruktion und Sanierung der Wasserversorgungsnetze.

Mit dem Sieg der kubanischen Revolution vor knapp einem Vierteljahrhundert wurde eine sozialökonomische Entwicklung in Kuba eingeleitet, die für den karibischen Raum ohnegleichen ist. Zu den in der Welt anerkannten Errungenschaften des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aufschwungs in Kuba hat die Wasserwirtschaft als wichtiger Zweig der Volkswirtschaft einen entscheidenden Beitrag geleistet.

Eine Würdigung der Leistungen der kubanischen Wasserwirtschaftler ist aber erst richtig möglich, wenn an sich die Ausgangsverhältnisse, die geographischen Bedingungen und das vom Batistaregime hinterlassene koloniale Erbe vor Augen hält. Die Bevölkerung Kubas beträgt 9,75 Mill. Einwohner, davon 6,67 Mill. Stadt- und 3,08 Mill. Landbevölkerung. Die Einwohnerdichte liegt bei 87,9 E/km². Auf einen Einwohner entfallen etwa 0,52 ha LN.

Das Territorium der Republik Kuba umfaßt knapp 111 000 km², also geringfügig mehr als das der DDR und besteht aus über 1 660 Inseln und Atollen. Die Insel Kuba und die Insel der Jugend sind mit 105 000 km² bzw. 2 200 km² die größten. Die Mehrzahl der kleineren Inseln ist unbewohnt.

Der überwiegende Teil der Flüsse verläuft in Nord-Süd-Richtung. 236 Flußläufe fließen nach Norden und 327 Flußläufe nach Süden ab. Sie sind daher kurz mit steilen Gefällen und haben außerhalb der Regenzeit eine geringe Wasserführung oder trocknen völlig aus. Die wasserreichsten Flüsse sind der Toa mit einer Länge von 111 km und 71 Seitenarmen, der Moa und der Yateras. Die für die Wasserwirtschaft bedeutenden 200 Flüsse werden durch Niederschläge gespeist.

Die Einzugsgebiete dieser Flüsse sind äußerst unterschiedlich:

1 Fluß (Cauto)		8 930 km²
15 Flüsse	>	1 000–3 000 km²
14 Flüsse	>	500–1 000 km²
120 Flüsse	>	100– 500 km²
65 Flüsse	>	50– 100 km²
1 000 Flüsse und Bäche		≦ 50 km²

Die durchschnittliche Wasserführung der kleineren Flüsse beträgt etwa 1,6 bis 1,8 Mill. m³, der Abfluß in der Regenzeit schwankt zwischen 85 Prozent und 95 Prozent des gesamten jährlichen Abflusses.

Die wenigen natürlichen Süßwasserseen sind für die kubanische Wasserwirtschaft, gemessen am Wasserbedarf, nahezu ohne Bedeutung.

Das Klima ist tropisch gemäßigt. In der Regenzeit von Mai bis Oktober beträgt die Luftfeuchtigkeit über 90 Prozent, sonst 75 Prozent. Es herrscht eine Durchschnittstemperatur von 25,5 °C, die höchsten Temperaturen liegen im Sommer bei 40 °C, die niedrigsten im Winter bei 15 °C.

In den Monaten August bis Oktober befindet sich Kuba im Niederschlagsfeld der tropischen Wirbelstürme, der Hurrikane.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag von 1 410 mm errechnet sich aus einem großen Schwankungsbereich, 700 mm im Tal von Guantanamo im Osten der Insel und über 2 000 mm in der westlich davon gelegenen Bergregion Sierra Maestra. Bis zu 80 Prozent der Niederschläge fallen in der Regenzeit. Für Kuba typisch ist die Zunahme der Niederschläge von Ost nach West und von den Küsten ins Innere der Insel.

Erheblich sind die Verdunstungsverluste. Im Westen Kubas betragen sie bei freien Wasseroberflächen 2 000 mm jährlich, im Osten etwa 2 300 mm. Die Verdunstung von landwirtschaftlichen Nutzflächen schwankt in Abhängigkeit von der Vegetationszeit und den Kulturen, sie beträgt z. B. bei

Zuckerrohr	1 800 mm/a
Zitrusgewächsen	1 200 mm/a
Futterpflanzen	1 400 mm/a
Gemüse	600 mm/a.

Dies zu den natürlichen Bedingungen, die für die Lösung der wasserwirtschaftlichen Aufgaben Kubas nicht gerade günstige Voraussetzungen bieten, sondern im Gegenteil hohe Anforderungen stellen. Dies gilt um so mehr, wenn man noch in Betracht zieht, daß Kuba bis zum Sieg der Revolution hauptsächlich von der Landwirtschaft, und zwar dem Zuckerrohranbau in Monokultur, lebte.

Bis zum Jahre 1959 wurde der Wasserbedarf im wesentlichen aus dem Grundwasser gedeckt. Das führte in verschiedenen Gebieten zur Erschöpfung der grundwasserführenden Schichten. In Küstennähe kam es daher zu Einsickerungen von Meereswasser. Die Nutzung des Oberflächenwasserdargebots war auf kleinere Ortschaften und Bewässerungssysteme begrenzt und ohne größere Bedeutung. Der Stauraum von 18 kleinen Becken belief sich im Jahre 1958 auf nicht einmal 50 Mill. m³, die bewässerte Fläche erreichte nur 160 000 ha. Lediglich in einigen Wohnvierteln der Reichen waren Anlagen zur Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und Kanalisation errichtet worden. Für einen wirksamen Hochwasser- und Küstenschutz waren so gut wie gar keine Voraussetzungen geschaffen worden.

Die US-amerikanischen Konzerne, die die wichtigsten Zweige der kubanischen Wirtschaft bereits seit Ende des 19. Jahrhunderts beherrschten, investierten vornehmlich in die Zweige mit dem größten Gewinn und in die Infrastruktur im Interesse der weiteren Expansion dieser Zweige. Die Wasserwirtschaft blieb davon unberührt. Selbst bis in die 50er Jahre hinein war eine extensive Landwirtschaft auf niedrigem technischem Niveau und geringer Produktivität kennzeichnend für die Wirtschaft Kubas.

Mit dem Sieg der kubanischen Revolution und dem Aufbau der sozialistischen Gesellschaft begann somit erst die eigentliche Entwicklung der Wasserwirtschaft. Die ersten Aufgaben leiteten sich aus den Maßnahmen der revolutionären Regierung zur Änderung der damals bestehenden ökonomischen Strukturen und der Herstellung der neuen, sozialistischen Produktionsbeziehungen ab. Im Vordergrund standen dabei

- die beschleunigte Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur zur wirksamen Unterstützung der ökonomischen Umgestaltung der Republik,
- die Versorgung der Land- und Stadtbevölkerung, besonders von Havanna mit Trinkwasser.

Die Kommunistische Partei Kubas und die Revolutionsregierung widmen dem Aufbau und der Entwicklung der Wasserwirtschaft ihres Landes großes Augenmerk.

Der 1. Sekretär der KP Kubas und Vorsitzende des Staats- und Ministerrates, *Fidel Castro,* hob wiederholt die außerordentliche Bedeutung der Wasserwirtschaft für ein Land hervor, das in seiner Entwicklung im wesentlichen von der Landwirtschaft abhängt, und betonte die soziale Rolle des Wassers als grundlegendes Lebensmittel für die Bevölkerung, für die Sicherung ihrer Lebens- und Gesundheitsbedingungen sowie für den wirtschaftlichen Aufschwung.
Dieses Bewußtsein gelte es, im ganzen Lande herauszubilden und den Widerspruch zwischen Dürren und Überschwemmungen zu lösen, d. h., mit Hilfe wasserwirtschaftlicher Maßnahmen dem Wassermangel und den Überschwemmungen zu begegnen.
Das am 10. August 1962 im Range eines Ministeriums gebildete Nationale Institut für Wasserwirtschaft wurde mit der Wahrnehmung dieser staatlichen Aufgaben betraut und beauftragt, die dazu erforderlichen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen zu schaffen. Von vorrangiger Bedeutung waren die Arbeiten

- zur wissenschaftlichen Erforschung und Erkundung der Wasserressourcen,
- zur Vorbereitung von Projekten für wasserwirtschaftliche Anlagen und Objekte,
- zur Koordinierung und Überwachung der Realisierung wasserwirtschaftlicher Objekte anderer staatlicher Organe.

Die im gleichen Zeitraum gebildete Nationale Kommission für Wasserleitungen und Kanalisation wurde kurze Zeit darauf dem Nationalen Institut für Wasserwirtschaft angegliedert.
Nachdem die Wasserwirtschaft für einige Zeit der Nationalen Organisation für die Entwicklung der Land- und Viehwirtschaft unterstellt war, wurde sie 1978 dem zwei Jahre zuvor gebildeten Ministerium für Bauwesen zugeordnet. Die Aufgaben des Instituts waren inzwischen wesentlich gewachsen, mit dem Aufbau von acht wasserwirtschaftlichen Betrieben des Instituts waren aber auch bedeutende materielle Voraussetzungen zu deren Lösung geschaffen worden. Die Bildung des Instituts für Wasserwirtschaft im August 1962 war die Geburtsstunde der Wasserwirtschaft Kubas als wichtiger Zweig der Volkswirtschaft.

Die in den zurückliegenden 20 Jahren erreichten Ergebnisse sind außerordentlich beeindruckend. Über 60 Prozent der Bevölkerung werden zentral mit Trinkwasser versorgt. Über ein Drittel des anfallenden Abwassers wird über zentrale Kanalisationsnetze abgeleitet.
Zur Sicherung einer stabilen Versorgung der Bevölkerung, der Landwirtschaft und der wachsenden Industrie mit Wasser wurden mit Unterstützung der UdSSR und VRB Staubecken errichtet, deren Staukapazität fast 6,5 Mrd. m^3 erreicht.
Kubanische Experten haben errechnet, daß von den 27,7 Mrd. m^3 oberflächig abfließenden Wassers 14,7 Mrd. m^3 durch Staumaßnahmen genutzt werden können. Mit 5,27 Mrd. m^3 wird davon gegenwärtig schon über ein Drittel genutzt. Mit den z. Z. im Bau befindlichen weiteren 20 großen Staubecken wird sich das Wasserdargebot weiter erhöhen.
Die Grundwasserressourcen werden auf 6,4 Mrd. m^3 geschätzt, an deren hydrogeologischer Erkundung wird gearbeitet. Außerdem befassen sich die kubanischen Wasserwirtschaftler mit dem Projekt, die Grundwasserressourcen künstlich anzureichern. So wird es für möglich gehalten, das nutzbare Grundwasser um 1,1 Mrd. m^3 auf 7,5 Mrd. m^3 aufzufüllen.

Unter Berücksichtigung der Ende 1981 fertiggestellten wasserwirtschaftlichen Anlagen und Bauten sowie der installierten Förderleistungen stellt sich das genutzte Wasserpotential von etwa 10 Mrd. m^3 wie folgt dar:

Garantierte Wasserbereitstellung

– durch große Staubecken	4,767 Mrd. m^3
– durch kleine Staubecken	0,503 Mrd. m^3
– Fassungen nicht regulierter Gewässer	1,164 Mrd. m^3
– Grundwasserfassungen	3,534 Mrd. m^3
Gesamt	9,968 Mrd. m^3.

Die Partei- und Staatsführung haben die Aufgabe gestellt, zur Sicherung der langfristigen ökonomischen und sozialen Entwicklung des Landes die bewässerten landwirtschaftlichen Flächen bis zum Jahre 2000 wesentlich zu erhöhen, d. h. von gegenwärtig 1,2 Mill. ha auf 1,75 Mill. ha im Jahre 1990 und auf 2,23 Mill. ha im Jahre 2000. Da, wie dargelegt, die Wasserressourcen begrenzt und ungleichmäßig verteilt sind, hat die kubanische Wasserwirtschaft enorme Anstrengungen zur Erfüllung der gestellten Aufgaben zu unternehmen.
Die Hauptrichtung der dazu vorgesehenen Maßnahmen besteht in der Intensivierung und rationellsten Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen.
Für die Bewässerung großer Flächen wurden bis Ende 1981 Hauptkanäle mit einer Gesamtlänge von 475 km gebaut, zuletzt der von Pedroso-Guira mit 59 km und Paso Bonito-Cruces mit 38 km Länge. Zur Zeit sind 26 große Pumpstationen in Betrieb, 13 weitere kommen im jetzigen Fünfjahrplan hinzu. Durch diese wasserwirtschaftlichen Leistungen konnten hohe stabile landwirtschaftliche Erträge gewährleistet werden. Bei Reis, vor der Revolution in Kuba kaum angebaut, besteht bereits eine Eigenversorgung.
Wie eingangs bemerkt, war die Situation in der Wasserversorgung, Abwasserableitung und Abwasserbehandlung, vor die sich die Revolutionsregierung nach der Zerschlagung der USA-hörigen Batista-Diktatur gestellt sah, besonders katastrophal. Die Anschlußwerte, 1958 nachweisbar gering, betrugen Ende 1981 dagegen schon

- 88,3 Prozent bei der Hauswasserzuleitung für die Stadtbevölkerung und 3,6 Prozent für die Landbevölkerung
- 42,5 Prozent bei der Abwasserkanalisation für die Stadtbevölkerung und 3,6 Prozent für die Landbevölkerung.

Dazu wurden folgende Voraussetzungen geschaffen:

371	Wasserleitungssysteme davon
	301 mit Chlorierungsanlagen
25	Trinkwasseraufbereitungsanlagen
106	Kanalisationssysteme
4	Abwasserbehandlungsanlagen
38	Klärteiche
50	Teilsysteme für die Regenwasserableitung.

Die Fertigstellung weiterer elf Trinkwasseraufbereitungsanlagen und 13 Kläranlagen ist im laufenden Fünfjahrplan vorgesehen. Dies schafft wichtige Voraussetzungen für die Erfüllung des Sozialprogramms, besonders des Wohnungsbauprogramms.
Zum Schutz der Bevölkerung und der Volkswirtschaft vor Hochwasser- und Unwetterschäden hat Kuba 270 Mill. Peso aufgewandt, u. a. für den Bau von Dämmen (600 km), von Entwässerungskanälen (800 km) und für Flußregulierungen (800 km).
Große Aufmerksamkeit wird dem Aufbau eines Netzes von Überwachungsstationen, besonders für den Frühwarndienst vor Hurrikanen und zur Kontrolle der Wassergüte, gewidmet. Vor kurzem wurde bereits die 2. Fassung des Atlas für die Grundwassergüte herausgegeben, der acht Qualitätsparameter des an 2 450 Punkten untersuchten Grundwassers nachweist.
Seit kurzem wird an einer Bestandsaufnahme der hauptsächlichen Verunreiniger der Gewässer gearbeitet, um daraus gezielte Maßnahmen des Gewässerschutzes abzuleiten. 810 Verunreinigungsquellen sind bereits erfaßt worden.
Zur Durchsetzung einer rationellen Wasserverwendung durch die Nutzer wurde beschlossen, die Wasserentnahme zu kontrollieren und dazu ein Meßnetz von 705 Stationen zu errichten, wovon zur Zeit 317 fertiggestellt sind. Dieses Netz bietet die Grundlage zur Einführung des Wasserentgeltes und der Wasserbereitstellung auf vertraglicher Grundlage.
Schwerpunkt der gegenwärtigen und künftigen Leitungstätigkeit ist die rationelle Bewirtschaftung der Wasserressourcen, deren Schutz vor Verunreinigung und die Intensivierung wasserwirtschaftlicher Prozesse.
Neben der qualitativen Verbesserung der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser gilt es vorrangig, der Landwirtschaft, ausgehend von der perspektivischen Entwicklung Kubas bis zum Jahre 2000, kontinuierlich Wasser für die Bewässerung zur Verfügung zu stellen. Dazu wird gegenwärtig eine Reihe von Projekten gemeinsam mit der Akademie der Wissenschaften Kubas vom Institut für Wasserwirtschaft bearbeitet.
Hierbei stützen sich die kubanischen Wasserwirtschaftler auf das Grundsatzdokument „Grundprinzipien des Generalplans der komplexen Nutzung der Wasser- und Bo-

denressourcen der Republik Kuba", das mit Unterstützung von 42 sowjetischen Experten 1976 erarbeitet wurde. Ausgehend von der Gesellschaftsprognose, können die gesteckten Ziele nur durch Intensivierung und Rationalisierung auf Grund der relativ geringen Wasser- und Bodenressourcen erreicht werden. Dazu wurde mit der Lösung folgender Aufgaben begonnen:

1. Erhöhung des verfügbaren Grundwassers durch künstliche Anreicherung
2. Rationelle Bewirtschaftung der verfügbaren Wasserressourcen und vorhandenen wasserwirtschaftlichen Anlagen, besonders durch Einführung der automatisierten Überwachung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Prozesse
3. Durchsetzung ökonomischer Regelungen in der Wasserwirtschaft, vor allem durch Einführung wissenschaftlich begründeter Wasserverbrauchsnormen in der Landwirtschaft, Einführung von Wassernutzungsgebühren und Abwassereinleitungsentgelten
4. Überwindung der ungleichmäßigen Verteilung der Wasserressourcen im Land
5. Modernisierung und Rationalisierung wasserwirtschaftlicher Verfahren, Anlagen und Ausrüstungen zur Optimierung der Wasserverwendung in der Landwirtschaft, vor allem durch ökonomisch effektive Beregnung entsprechend dem wissenschaftlich begründeten Bedarf unterschiedlicher Kulturen und Bodenklassen.

Diese dem friedlichen Aufbau dienenden Aufgaben sind unter den Bedingungen einer ständigen Bedrohung durch den amerikanischen Imperialismus zu erfüllen. In den vergangenen Jahren des Aufbaues war deshalb die brüderliche Hilfe durch die UdSSR und andere Länder der sozialistischen Staatengemeinschaft von großer Bedeutung.
Die sozialistischen Staaten werden die kubanischen Wasserwirtschaftler bei der Lösung ihrer Aufgaben auch künftig unterstützen.

Literatur

/1/ Tagungsmaterialien der 29. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der ML/RGW. Republik Kuba, Havanna, 13.—18. September 1982

/2/ Wasserressourcen effektiver nutzen. Interview mit Dr. *Hans Reichelt*, Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft. Horizont 1982, Nr. 43, S. 5

/3/ Granma, 19. September 1982, S. 1

/4/ Die Wasserwirtschaft der Republik Kuba. Literaturstudie des Instituts für Wasserwirtschaft des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft der DDR, Juli 1982. Zusammengestellt von *R. Wi ier*

Ergebnisse des Internationalen Hydrologischen Programms der UNESCO

Prof. Dr.-Ing. habil. Siegfried DYCK,
Stellvertreter des Vorsitzenden des Nationalkomitees für das IHP der UNESCO beim MfUW der DDR
Dr.-Ing. Peter LÖSEL,
Vorsitzender des Nationalkomitees für das IHP der UNESCO beim MfUW der DDR

Die Internationalen Hydrologischen Programme der UNESCO

Die Lösung der sich aus der rationellen Nutzung und dem Schutz der Wasserressourcen in allen Bereichen der Gesellschaft zur planmäßigen Reproduktion der Wasserressourcen ergebenden Aufgaben erfordert einerseits, die Möglichkeiten der internationalen Wissenschaftskooperation zu nutzen. Auf der anderen Seite verfügt die DDR über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Hydrologie und Wasserwirtschaft, die für andere Länder — besonders die Entwicklungsländer — wertvoll sind.
Ein Schwerpunkt der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hydrologie war und ist die aktive Beteiligung der DDR an folgenden langfristigen Programmen der UNESCO:
— Internationales Hydrologisches Dezennium (IHD) 1965 bis 1974
— Internationales Hydrologisches Programm (IHP) mit IHP-I 1975 bis 1980 und IHP-II 1981 bis 1983, mit nationalen Programmen, die von der Arbeitsgruppe IHD des NKGG bzw. vom Nationalkomitee für das Internationale Hydrologische Programm der DDR koordiniert wurden bzw. werden.

Von der „Internationalen Konferenz über Hydrologie und die wissenschaftlichen Grundlagen für die rationelle Bewirtschaftung der Wasserressourcen", veranstaltet von der UNESCO und WMO im August 1981 in Paris, wurden die im Rahmen des IHP-I (1975 bis 1980) erzielten Ergebnisse eingeschätzt. Im Vergleich zum IHD wurde im IHP größeres Gewicht auf die Erfassung der Beziehungen zwischen menschlichen Aktivitäten, Wasserressourcen und der Umwelt gelegt. Dabei stand die Lösung von Problemen im Vordergrund, die sich in Verbindung mit der vielfältigen Nutzung der Wasserressourcen und mit dem Schutz dieser Ressourcen unter Beachtung ökologischer, ökonomischer und sozialer Faktoren ergeben.

Die Konferenz konnte feststellen, daß von 67 Teilprojekten des IHP-I insgesamt 54 abgeschlossen wurden, elf im Rahmen des IHP-II (1981 bis 1983) fortgeführt werden und nur zwei nicht realisiert wurden. Von den Projekten, die sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom praktischen Wert her hervorgehoben wurden, seien genannt: Hydrologische Parameter für Wasserprojekte, Hydrologische Aspekte von Trockenperioden, Veränderungen des hydrologischen Regimes infolge der Tätigkeit des Menschen, hydrologische Probleme bezüglich der Energieentwicklung, Dispersion von Verunreinigungen in aquatischen Medien, sozialökonomische Aspekte der Stadthydrologie, Kontamination und Schutz von Grundwasserleitern, Landsetzungen infolge Grundwasserabsenkungen u. a. Über die Ergebnisse des IHP-I hat die UNESCO 35 wissenschaftliche Publikationen herausgegeben.
Während der Periode 1975 bis 1980 wurden die Aktivitäten auf dem Gebiet der Erziehung und Ausbildung besonders gefördert. Etwa 1 500 Spezialisten wurden in UNESCO-Kursen ausgebildet. In diesem Zusammenhang ist der jährliche Hydrologische Sommerkurs an der Lomonossow-Universität in Moskau zu nennen.
Der Beitrag der WMO zur Hydrologie erfolgte im „Hydrologie und Wasserressourcen-Programm (HWRP) mit den drei Komponenten: Operatives Hydrologisches Programm (OHP), Hydrologie in der Umweltbewirtschaftung sowie Entwicklung und Zusammenarbeit mit Programmen anderer internationaler Organisationen, die sich auf das Wasser beziehen.
Von der Konferenz wurden auch die Anforderungen diskutiert, die sich aus UN-Konferenzen ergeben, die u. a. Probleme der Hydrologie und Wasserwirtschaft behandelt haben: Wasserkonferenz der Vereinten Nationen, Mar del Plata, 1977; UN-Konferenz über die Bekämpfung der Wüsten, Nairobi, 1977; Welt-Klima-Konferenz, Genf 1979; UN-Konferenz über Wissenschaft und Technik, Wien, 1979.
Das Hauptziel des IHP-I war, die einzelnen Länder mit ihren spezifischen Bedingungen in die Lage zu versetzen, durch internationale Zusammenarbeit in Forschung und Praxis zur beschleunigten Lösung ihrer Wasserprobleme beizutragen.
Im Vordergrund der Zusammenarbeit der sozialistischen europäischen Länder standen folgende Gemeinschaftsprojekte:
— Karten der Wasserhaushaltselemente Mittel- und Osteuropas,
— Karten des unterirdischen Abflusses Mittel- und Osteuropas,
— Einfluß des Menschen auf die Wasserressourcen, das hydrologische Regime und die Wassergüte,
— Hydrologische Berechnungsverfahren für die Bauprojektierung,
— Methodische Grundlagen für die Arbeiten in Repräsentativ- und Versuchsgebieten.
Als Ostseeanlieger beteiligte sich die DDR außerdem am IHP-Projekt „Wasser- und

Stoffhaushalt der Ostsee". Wir waren bestrebt, die Aktivitäten weiterer internationaler Projekte auf dem Gebiet der Hydrologie, wie z. B. diejenigen im Rahmen der KAPG (Zusammenarbeit der Akademien der Wissenschaften sozialistischer Länder zum Problem der planetaren geophysikalischen Forschung), mit den UNESCO-Projekten weitgehend zu koordinieren.

Es soll ein kurzer Überblick über ausgewählte Ergebnisse gegeben werden, die im Rahmen von Arbeiten erzielt wurden, die auch Bestandteil des nationalen Programms der DDR zum IHP-I waren.

Da hier nicht auf alle IHP-Projekte eingegangen werden kann, zu denen DDR-Wissenschaftler Beiträge lieferten, wird im Literaturverzeichnis auf entsprechende Übersichtsberichte verwiesen.

Entwicklung und Verbesserung von Methoden zur Berechnung von Wasserbilanzen und ihrer Elemente

Die in der DDR erreichte Intensität der Wassernutzung erfordert

— eine exakte und rationellere Erfassung der nutzbaren Wasserressourcen,

— die Bestimmung der Grenzen der Nutzbarkeit der Wasserressourcen unter Berücksichtigung der künftigen Anforderungen der Volkswirtschaft und

— die ständige Überwachung der Wasserressourcen einschließlich ihres Schutzes vor Verunreinigung.

Bessere Kenntnisse über das raumzeitliche Schwankungsverhalten der Wasserressourcen sind Voraussetzung für den rationellen Einsatz wasserwirtschaftlicher Investitionen. Dabei dienen räumlich differenzierte langjährige Mittelwerte des Wasserhaushalts dem Dargebotsnachweis und der Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen, während aktuelle Werte des Wasserhaushalts der Kontrolle und Steuerung der Wassernutzungen und der ablaufenden hydrologischen Prozesse dienen. Nicht ausreichende Durchflußbeobachtungen, zunehmende anthropogene Störungen des Durchflusses und Veränderungen der Abflußbildungsbedingungen durch die Tätigkeit des Menschen erfordern eine kausale Analyse des Wasserhaushalts der hydrologischen Einzugsgebiete.

Bei der in der DDR entwickelten genetischen Betrachtungsweise werden die mittleren Wasserhaushaltselemente standortbezogen für ein vorgegebenes Raster ermittelt. Hierzu werden hydrologische, meteorologische, geographische und geologische Kenngrößen herangezogen. Der Schwerpunkt des Vorgehens lag bei der Verdunstungsberechnung, die über die Verbindung von Wasser- und Wärmehaushalt erfolgt. Dabei sind Unterschiede im Locker- und Festgesteinsbereich zu beachten.

Wegen der im Lockergesteinbereich infolge mächtiger Speicherräume nur mittelbar vorhandenen Zuordnung von Durchflußmeßwerten und standortbezogenem Wasserhaushalt werden die langjährigen Mittelwerte der Wasserhaushaltselemente für hydrologische Flächeneinheiten ermittelt und dann gebietsmäßig verallgemeinert.

Zur Ermittlung der realen Evapotranspiration dient die *Bagrov*-Beziehung, die das Zusammenwirken von Feuchtedargebot (Niederschlag), Wärmedargebot (potentielle Verdunstung als sein Wasseräquivalent) und Effektivität des Umsatzes über die Standortfaktoren (Boden und Vegetation) physikalisch richtig erfaßt. Diese Standortfaktoren werden durch den Effektivitätsparameter der Bagrov-Beziehung beschrieben, der durch Beobachtungsergebnisse von Lysimetern quantifiziert wurde.

Für Flachlandgebiete kann aus der Differenz der mittleren Jahreswerte von Niederschlag und Verdunstung die Grundwasserneubildung berechnet werden. Mit dem entwickelten Programm RASTER können örtlich differenzierte langjährige Mittelwerte des Wasserhaushalts und der Grundwasserneubildung ermittelt werden. Sie dienen vor allem der Erfassung der Eingangsgrößen für objektbezogene Grundwasserleitermodelle und „ständig arbeitende Modelle". Zur Berechnung örtlich differenzierter aktueller Monatswerte der Grundwasserneubildung wurde das Programmsystem JAGA entwickelt. Sie werden ebenfalls für Grundwasserleitermodelle und speziell für Kontroll- und Steuerungsprogramme genutzt. /6/

Im Festgesteinbereich ist der Wasserhaushalt räumlich und zeitlich stärker differenziert. Der Schwerpunkt liegt hier auf der standortbezogenen Ermittlung der Wasserhaushaltselemente. Bei diesem induktiven Vorgehen wird die weitgehend vom Energiedargebot gesteuerte Verdunstung über den Wärmehaushalt unabhängig vom Abfluß berechnet. Das ermöglicht eine Kontrolle über die Wasserbilanz des Gebiets. Die genetische Betrachtungsweise des Wasserhaushalts war eine Voraussetzung für die Entwicklung von systembeschreibenden Modellen mit verteilten Parametern und für die Bearbeitung leistungsfähiger Informationsmittel, wie z. B. die überarbeiteten Abflußkarten des N-A.U-Kartenwerks der DDR (M 1:200 000), für die Niederschlagsreihe 1931/60. Damit wird für die weitere Qualifizierung von Kartenwerken im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit ein Beispiel geschaffen. /6/

Vorhersage und Simulation der Abflußbildung in Einzugsgebieten und des Durchflusses und Stofftransports in Oberflächengewässern

Die gewachsenen Anforderungen an die wasserwirtschaftliche Planung, die Bewirtschaftung der Wasserressourcen und den Hochwasserschutz erfordern eine leistungsfähige Vorhersage und Simulation der Abfluß- und Stofftransportprozesse in den Flußgebieten. Dazu werden generalisierte Modell- und Rechenprogrammsysteme benötigt, mit denen die hydrologischen Prozesse mit einer der jeweiligen Aufgabe entsprechenden Komplexität, Detailliertheit und Genauigkeit simuliert werden können. Für operative Vorhersagen galt es, einfache Modelle zu entwickeln, die objektbezogen, z. B. unter Einsatz von Mikrorechnern, eingesetzt werden können. Für schnell reagierende Systeme, wie die Hochwasserentstehungsgebiete im Mittelgebirge mit geringen Durchflußzeiten, werden Modellvarianten mit adaptivem Verhalten benötigt.

Um Vorhersage- und Simulationsmodelle auch auf nicht oder unzureichend beobachtete Gebiete anwenden sowie Änderungen der Landnutzung berücksichtigen zu können, war besonderes Gewicht auf die Entwicklung von Modellen mit aus Gebietskennwerten ableitbaren Parametern zu legen. /7/

Systembeschreibende Modelle wurden für eine physikalisch begründete Ableitung vereinfachter oder reduzierter Modellvarianten genutzt und damit die Bildung von Blockmodellen qualifiziert. Das wurde am Beispiel der Infiltrationsmodelle demonstriert. /7/

Die mit diesen Infiltrationsmodellen als Untersystemmodelle in Einzugsgebietsmodellen erzielten ausgezeichneten praktischen Ergebnisse beweisen, wie zweckmäßig es ist, reduzierte Modelle aus den physikalischen Grundgleichungen zu bilden. Die DDR konnte hier einen beachtlichen Beitrag zur Modellierung der Direktabflußbildung leisten. Nach den gleichen Prinzipien wurde auch bei der Modellierung des Durchflusses in den Wasserläufen und bei den Grundwasserströmungsmodellen vorgegangen.

Für die Hochwasservorhersage sowie für die Durchflußsteuerung bei Niedrigwasser oder Havarien der Wasserbeschaffenheit ist der instationäre Durchflußprozeß in Flußsystemen zu modellieren. Immer häufiger müssen auch die Strömungsprozesse in den Oberflächengewässersystemen vorhergesagt oder simuliert werden, um Angaben über die Stofftransport- und Durchmischungsprozesse zu liefern sowie über die von diesen abhängigen Stoffabbau- und Stoffumsetzungsprozesse. Eine ausführliche Übersicht über die DDR-Beiträge zu diesen Aufgaben enthält. /7/ Die systembeschreibenden hydrodynamischen Modelle stützen sich auf die *St.-Venant*-Gleichungen, die die eindimensionalen instationären Strömungsprozesse in Fließgewässern beschreiben. Die Lösung des vollständigen Gleichungssystems erfolgte mit einem impliziten Differenzenverfahren für ungestaute Flußstrecken und für Flußabschnitte mit Zu- bzw. Ausflüssen. Die Modellierung großer Systeme erfordert reduzierte Modelle. Die Vernachlässigung der Beschleunigungsglieder führt zur Diffusionsanalogie, die zur Beschreibung allmählich veränderlicher Strömungsprozesse erfolgreich angewendet werden konnte. Als spezielles implizites Lösungsschema für ortsdiskrete Modelle — Darstellung von Vorflutersystemen mittels durch Knoten verbundener Stränge — ist das Programm GRABEN entwickelt worden. Das für die Anwendung auf beliebige natürliche Gewässer weiterentwickelte Programm wurde mit dem Programm GRAPH gekoppelt, das die longitudinalen Transport- und Vermischungsprozesse mit einer Translations-Diffusionsgleichung mit Quell- bzw. Senkenterm beschreibt.

Bei der Anwendung des Programmsystems GRABEN-GRAPH auf das Berliner Oberflächengewässernetz konnten seine Leistungsfähigkeit als Simulationsmodell für bestimmte Belastungsfälle nachgewiesen und auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden. Wegen des erheblichen Aufwands bei der Anpassung systembeschreibender hydrodynamischer Modelle

werden besonders für die operative Vorhersage mit Kleinrechnern einfachere, leichter anpaßbare konzeptionelle Modelle verwendet. Für lineare Systeme haben sich auch die Faltungssumme (Gleitmittelmodell) und Differenzengleichungen (autoregressive Gleitmittel-Modelle) bewährt. Vorhersagemodelle wurden u. a. für die Elbe, Mulde, Saale, Bode und Werra entwickelt, die ständig weiter verbessert werden. Damit wurde dem Anliegen der IHP-Projekte voll entsprochen.

Entwicklung und Einsatz stochastischer Simulationstechniken zur Intensivierung der Wasserbewirtschaftung in Flußgebieten

Es wurden für wichtige Flußgebiete Langfristbewirtschaftungsmodelle auf der Grundlage der Monte-Carlo-Methode erarbeitet. Diese Modelle gestatten die Berechnung wasserwirtschaftlicher Bilanzen an den Bilanzquerschnitten in Flußnetzen im allgemeinen auf der Zeitbasis von einem Monat, in Hochwasserperioden teilweise auch von einem Tag. Davon ausgehend wurden auf der Grundlage durchgerechneter Planungs- und Bewirtschaftungsvarianten Bewirtschaftungsstrategien und -regeln ermittelt, die eine langfristig optimale Auslastung vorhandener wasserwirtschaftlicher Anlagen gewährleisten und die die Randbedingungen für Modelle zur operativen Steuerung der in den Flußsystemen ablaufenden Prozesse, speziell des Durchflusses, vorgeben. Gleichzeitig können günstige Standorte und optimale Ausbaugrößen für neue Anlagen ermittelt werden. Auch hier ist die Kopplung mit Beschaffenheitsmodellen eine aktuelle Aufgabe. /8/

Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen

Die Grundwasserressourcen haben besondere Bedeutung für die Deckung des Bedarfs an Trinkwasser. Wir können im langjährigen Mittel nur soviel Grundwasser fördern, wie durch Grundwasserneubildung entsteht. Da etwa zwei Drittel unserer z. Z. mit vertretbarem technischem und ökonomischem Aufwand erschließbaren Grundwasserressourcen erschlossen sind, wird auch beim Grundwasser die Mehrfachnutzung erforderlich. Besonders unsere flachliegenden mit den Oberflächengewässern in Wechselwirkung stehenden Grundwasserleiter sind jedoch durch Abstoffe der Industrie, durch Stoffeintrag aus der industriellen Tier- und Pflanzenproduktion der Landwirtschaft und durch die hohen Förderungen an Grubenwasser gefährdet. Die Mehrfachnutzung des Grundwassers setzt daher sowohl leistungsfähige Infiltrationsanlagen als auch den Schutz des Grundwassers vor Kontamination voraus. Die langfristige Bewirtschaftung und auch die kurzfristige Steuerung der unterirdischen Wasserressourcen bezüglich Menge und Beschaffenheit erfordert mathematische Modelle, die die Strömungsprozesse und die mit ihnen verbundenen unterirdischen Stoff- und Energietransportprozesse, -austausch- und -umwandlungsprozesse ausreichend zuverlässig beschreiben. Für die EDV-gestützte Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen der DDR wurde das leistungsfähige Programmsystem „Unterirdisches Wasser" geschaffen. /11/

Zur digitalen Simulation regionaler Grundwasserströmungen wurden komplexe systembeschreibende Modelle entwickelt, mit denen die gewinnbare Wassermenge sowie die Speicherwirkung des Grundwasserleiters nachgewiesen, die Fassungs- und Anreicherungsanlagen optimal gestaltet und reduzierte Modelle abgeleitet und getestet werden können. Solche reduzierten Modelle werden zur Kurzfriststeuerung von Grundwasserwerken und zur Langfristbewirtschaftung der Grundwasserressourcen bei Einsatz stochastischer Modelle für die Randbedingungen und Parameter benötigt.

Den Simulationsmodellen sind jeweils hydrologisch-wasserwirtschaftliche Strukturmodelle zugeordnet, die für die Bildung, Laufendhaltung und Nutzung der Simulationsmodelle die notwendigen Informationen bereitstellen.
Entsprechend den Bedürfnissen der Volkswirtschaft werden auf der Grundlage des Programmsystems „Unterirdisches Wasser"

- regionale Grundwasserleitermodelle
- anlagenorientierte Grundwasserleitermodelle
- Grundwasserleitermodelle für Kontroll- und Steuerungsprogramme für Grundwasserwerke

betrieben.
Regionale Grundwasserleitermodelle dienen der Sicherung der Wasserversorgung in Ballungsräumen und erfassen die Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse durch den Braunkohlenbergbau. Sie werden u. a. als „Ständig arbeitende Modelle (SAM)" entwickelt. Diese hierarchischen Modellsysteme behandeln die Informationsgewinnung, Informationsverarbeitung und die Rückkopplung zum Original als Einheit. Entwickelt wurden SAM Raum Berlin, SAM Dresdner Elbtalwanne, SAM Ostlausitz. Anlagenorientierte Grundwasserleitermodelle wurden für bedeutende Wasserwerke, Grundwasserabsenkungsmaßnahmen entwickelt und eingesetzt, besonders für die Entwässerung von Tagebauen und für Hydromeliorationsmaßnahmen. Reduzierte Grundwasserleitermodelle für Kontroll- und Steuerungsprogramme wurden für die Wasserwerke Leipzig-Naunhof, Berlin-Friedrichshagen, Dresden, Hosterwitz, Erkner, Fürstenwalde und Tettau entwickelt. Künftig gilt es, vor allem für die Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen gekoppelte Mengen-Güte-Modelle einzusetzen. /11/

Analyse, Modellierung und Steuerung der Beschaffenheit der Wasserressourcen

Internationale Projekte, die sich mit Forschungen und Maßnahmen zur Eindämmung und Verhinderung der Eutrophierung der oberirdischen Gewässer und Kontamination des Grundwassers befassen, sind auch für die DDR aktuell. Bemerkenswerte Ergebnisse wurden von DDR-Wissenschaftlern sowohl bei der Entwicklung experimenteller und theoretischer Verfahren für die Analyse und Modellierung aquatischer Ökosysteme — besonders bei der Entwicklung einer makroskopischen Theorie der Gewässerbeschaffenheit auf der Basis der Thermodynamik irreversibler Prozesse — als auch bei den Maßnahmen zur Steuerung der Wasserbeschaffenheit erreicht. /12/

Untersuchungen zur thermischen Belastung von Seen, die vor allem am Stechlinsee erfolgten, schlossen Veränderungen der Stoffkreisläufe und der Biozönose ein. Sowohl für Talsperren und tiefe Seen als auch für flache Seen und Boddengewässer wurden mathematische Modelle entwickelt. Mit diesen Modellen können der Trend des Eutrophierungsprozesses bei unterschiedlichen Nährstoffzuführungen und die Effektivität von Bewirtschaftungs- und Sanierungsmaßnahmen bei Talsperren und tiefen Seen eingeschätzt werden. Modelle für vollständig durchmischte Wasserkörper beschreiben die Stoff- bzw. Energieflüsse bei flachen Seen. Bei den Arbeiten zur Analyse, Modellierung und Steuerung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern standen Untersuchungen zum Stofftransport, zur Quervermischung, zum Temperaturregime, zum Sauerstoffhaushalt, zur Salzlast und zur Beschaffenheitssteuerung im Vordergrund.

Besonders hervorgehoben sei hier das bereits genannte zur gekoppelten Berechnung des Durchflusses und der longitudinalen Transport- und Durchmischungsmodelle in beliebigen Fließgewässersystemen entwikkelte generalisierte Programmsystem GRABEN-GRAPH. Beachtenswerte Fortschritte konnten auch bei der gezielten Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch Vorsperren, Tiefenwasserbelüftung, Fischbesatz (Biomanipulation), Entschlammung, Tiefenwasserableitung sowie Nitratelimination mit Hilfe der Nitrophytenmethode und die bakterielle Denitrifikation erzielt werden. /12/

Die dritte Phase des IHP und die weiteren Aufgaben

Zur Einschätzung und Weitervermittlung der Ergebnisse von IHP-I in der DDR fand am 1. und 2. September 1982 eine Nationale Hydrologische Konferenz statt, wie das auch zum Abschluß des IHD der Fall war. /3/ Über diese Konferenz wird auf Seite 102 berichtet. Ergänzend dazu sei festgestellt, daß sich die langfristige planmäßige Arbeit auf dem Gebiet der Hydrologie und Wasserbewirtschaftung bewährt hat. Das wurde besonders dadurch demonstriert, daß im Rahmen des IHD installierte Einrichtungen (Lysimeter, Verdunstungskesselnetz, Versuchs- und Repräsentativgebiete u. a.) heute wertvolle Ergebnisse liefern. Ohne die damit ermittelten Daten wären viele der erzielten Resultate nicht möglich gewesen. So gilt es auch heute, die Voraussetzungen für die Lösung der Aufgaben von morgen zu schaffen.

Von der „Internationalen Konferenz über Hydrologie und die wissenschaftlichen Grundlagen für die rationelle Bewirtschaftung der Wasserressourcen" der UNESCO und WMO im August 1981 in Paris wurde ein Planentwurf für die dritte Phase des „Internationalen Hydrologischen Programms" erarbeitet (IHP-III 1984 bis 1989). /1/

Das Programm steht unter dem Hauptthema „Hydrologie und die wissenschaftli-

chen Grundlagen für die rationelle Bewirtschaftung der Wasserressourcen für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung".
Die 17 Forschungsziele, an deren Formulierung Wissenschaftler der DDR aktiv beteiligt waren, sind in folgende vier Themengruppen zusammengefaßt:

1. Hydrologische Prozesse und Parameter für Wasserprojekte
2. Einfluß des Menschen auf den Wasserkreislauf
3. Rationelle Erfassung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen
4. Erziehung, Ausbildung, Öffentlichkeitsarbeit und wissenschaftliche Informationssysteme.

Sie dienen sowohl der schnellen Überführung von Forschungsergebnissen in die Praxis als auch der dringend notwendigen Vorlaufforschung. Die DDR wird sich auch an IHP-III mit einem nationalen Programm aktiv beteiligen.

Literatur

/1/ UNESCO/WMO: International Conference on Hydrology and the Scientific Bases for the Rational Management of Water Resources, Paris, 18—27 August 1981. Final Report, Paris 1982

/2/ 3 Jahre IHD-Arbeit in der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin: Geod. Geoph. Veröff. R. IV, Heft 5 (1969)

/3/ Beitrag der DDR zum Internationalen Hydrologischen Dezennium 1965—1975, Vorträge der „Abschlußtagung zum IHD vom 21.—22. 1. 1975 in Eisenach". Berlin: Geod. Geoph. Veröff. R. IV, Heft 22 (1977)
Fortschritte in der hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Forschung der DDR — Sonderheft zum Abschluß der I. Phase des Internationalen Hydrologischen Programms (1975 bis 1980)

/4/ *Lösel, P.; Dyck, S.*: Übersichtsbericht über wichtige Fortschritte bei den wissenschaftlichen Arbeiten und in der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hydrologie und Wasserwirtschaft. Nationalkomitee für das Internationale Hydrologische Programm der DDR, Berlin 1981, Heft 1

/5/ *Rachner, M.; Kluge, C.*: Hydrometeorologische Ein- und Ausgangsgrößen hydrologischer Systeme, Quelle /4/, Heft 1

/6/ *Glugla, G.; Golf, W.*: Analyse und Simulation des Wasserhaushalts, Quelle /4/, Heft 1

/7/ *Becker, A.; Gurtz, J.*: Simulation und Vorhersage des Durchflusses und Stofftransportes in Oberflächengewässern, Quelle /4/, Heft 2

/8/ *Schramm, M.*: Anwendung stochastischer Simulationstechniken zur Oberflächenwasserbewirtschaftung, Quelle /4/, Heft 3

/9/ *Zieschang, J.*: Ergebnisse der Hydrogeologischen Forschung der DDR im Rahmen der Kartierung des unterirdischen Abflusses Zentral- und Osteuropas im Maßstab 1 : 1,5 Mill., Quelle /4/, Heft 3

/10/ *Hansel, N.*: Berechnung hydrologischer Größen für die Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen, Quelle /4/, Heft 4

/11/ *Luckner, L.; Tiemer, K.*: EDV-gestützte Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen der DDR, Quelle /4/, Heft 4

/12/ *Mauersberger, P.; Klapper, H.; Uhlmann, D.*: Analyse, Modellierung und Steuerung der Wasserbeschaffenheit, Quelle /4/, Heft 5



Tagungen

Balaton-Konferenz 1982

Die Konferenz „Eutrophierung von Flachseen: Modellierung, Überwachung und Bewirtschaftung" fand vom 29. August bis 3. September 1982 in Veszprem (UVR) statt. Veranstalter waren das Internationale Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA), die AdW der UVR, das Ungarische Komitee für Angewandte Systemanalyse sowie die Nationale Wasserbehörde der UVR. Es nahmen Wissenschaftler aus zwölf Staaten teil, darunter aus der UdSSR, den USA und Vertreter vom IIASA. Die Tagung bildete die offizielle Abschlußveranstaltung eines 1978 begonnenen gemeinsamen Forschungsprogramms der Konferenzveranstalter zum Balaton, das unter der wissenschaftlichen Leitung des IIASA stand. Insgesamt wies das Balaton-Projekt nach, daß das IIASA in der Lage ist, erfolgreiche Beiträge zu einem nützlichen, harmonischen Miteinander von Wissenschaftlern verschiedener Staaten zu leisten.

Die Ergebnisse des Balaton-Projekts seien hier grob umrissen:

1. Prozesse im Einzugsgebiet (Fracht-Abflußbeziehungen, diffuse Quellen, Verteilung des Landnutzungsindexes, historische Entwicklung des Einzugsgebiets und des Sees von 1930 bis heute)

2. Hydrophysikalische Prozesse im See (eindimensionales hydrodynamisch-numerisches Modell der windinduzierten Strömungen und Sedimentaufwirbelung, horizontalebenes hydrodynamisch-numerisches Modell der großmaßstäblichen windinduzierten Zirkulationen, dreidimensionales Modell der Zirkulationen, Experimentalbaggerung von Sedimentfallen und Überwachung der natürlichen Wiederauffüllung)

3. Biochemische Prozeßmodelle (Wechselwirkung Sediment/Pelagial, Sauerstoffhaushalt im Pelagial, P-, N- und Aminsäurenhaushalt im Pelagial und Sediment, Chlorophyll und Nährstoffe)

4. Nahrungsketten

5. Bewertung von Bewirtschaftungsmaßnahmen (Errichtung einer Vorsperre (Kis-Balaton) für den Fluß Szala, Abtrag des biologisch aktiven Sediments, Abernten von Schilf, Einführung der 3. Reinigungsstufe, Kanalisationsentwässerung, Ringleitung und zentrale Kläranlagen im Einzugsgebiet, Schutzzonen im Einzugsgebiet, Gulli- und Düngungsprobleme der Landwirtschaft).

Die Ebenen (1, 2, 3) waren durch hochrangige experimentelle und Modellierungsarbeiten besetzt.

Schwerpunkte der Projektaussagen waren:
— Die erhebliche Eutrophierung des Balatons zeigt ein zeitlich sehr variables Erscheinungsbild.
— Die Eutrophierung kann daher nicht ausschließlich durch den Sommermittelwert des Chlorophyllgehalts charakterisiert werden: Auch die große Streubreite der Momentanwerte ist zu berücksichtigen, da sie die vom mittleren Verhalten erheblich abweichenden Extremsituationen kennzeichnet.
— Fallstudien mit Modellen der Ebene 3 zeigten, daß eine Drosselung der P-Zufuhr zu einer wesentlichen Einengung der Streubreite führt, während der Mittelwert nur geringfügig reduziert wird. Die P-Drosselung dürfte daher im Balaton in erster Linie das Ausmaß und die Häufigkeit der Extremzustände beeinflussen, in geringerem Maße den mittleren Zustand.

Auf der Tagung berichteten auch Vertreter der TU Wien über Erfahrungen bei der Sanierung des Neusiedler-Sees. Da dieser viele Ähnlichkeiten mit dem Balaton aufweist, ist ein Vergleich von Interesse. Während beim Balaton-Projekt das wissenschaftliche Potential auf Prozesse im See und Einzugsgebiet, speziell auf den Eutrophierungsmechanismus, konzentriert war, begnügte man sich am Neusiedler-See mit den heute überall verfügbaren Allgemeinkenntnissen über den Zusammenhang zwischen antropogenem P-Eintrag und Eutrophierung (Vollenweider-Diagramm) und konzentrierte das Potential auf die P-Drosselung, speziell auf die Entwicklung technisch-organisatorischer Lösungen für den Betrieb von Kleinkläranlagen (bis 15 000 EGW) mit P-Ausfällung.
Eine vergleichende Einschätzung hinsichtlich des ökonomisch-ökologischen Effekts der beiden Strategien wird sicher erst in fünf bis zehn Jahren möglich sein.

Die DDR war auf der Tagung mit Beiträgen zur Eutrophierungsproblematik vertreten. Der Vortrag von *V. Mohaupt* und *G. Schellenberger* (IGG der AdW) „Reaktion eines Flachsees auf jährliche Zuflußvariationen" wies starke statistische Zusammenhänge zwischen der Wasserqualität der Spree und des Müggelsees nach. Im Beitrag „Eine obere Grenze der Phytoplanktonproduktion natürlicher Gewässer" von *H. Baumert* und *D. Uhlmann* (IfW, TU Dresden) wurde ein Gesetz abgeleitet und dessen Gültigkeit für natürliche Gewässer anhand umfangreichen Materials nachgewiesen.

Insgesamt gesehen repräsentierte die Konferenz einen erheblichen Kenntnisfortschritt hinsichtlich der im Balaton und in dessen Einzugsgebiet sowie der generell in Flachseen ablaufenden Prozesse, ferner einen bedeutenden Beitrag zur Methodologie komplexer Forschungsprogramme auf dem Gebiet des Gewässerschutzes. Nicht zuletzt konnten auch methodische und inhaltliche Kenntnislücken eindeutig identifiziert und als Aufgabe weiterer Forschung formuliert werden.

Baumert

wwt

Arbeit der KDT

Engeres Zusammenwirken zwischen der KDT und der FDJ

In Anerkennung der Aktivitäten der Betriebssektionen zur Förderung der MMM wurden auf der XXV. ZMMM durch Vorstandsmitglieder des FV Wasser der KDT an die Jugendkollektive
— des VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Magdeburg für das Exponat „Mikrorechnergestützte Prozeßführung des Wasserwerkes Colbitz“ sowie
— des VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Frankfurt (Oder) für das Exponat „Neues Schaltprinzip für Wärmepumpen in Wasserwerken“
die Ehrenurkunde des FV Wasser überreicht.

Anläßlich der Jubiläumsmesse wurden auch die langjährigen Aktivitäten von Förderern der MMM gewürdigt:

Ing. *Siegfried Maurer* erhielt für seine verantwortungsbewußte Tätigkeit als zuständiges Vorstandsmitglied des FV Wasser die Bronzene Ehrennadel der KDT.

Ing. *Rudolf Richter* wurde mit der Ehrenurkunde des FV Wasser gedankt.

Durch das rechtzeitige Einbeziehen immer mehr Jugendlicher in die Lösung von Schwerpunktaufgaben des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und durch Übertragen anspruchsvoller Aufgaben werden Maßstäbe für ihre fachliche Entwicklung und Qualifizierung gesetzt. Sie lernen zugleich die gesellschaftliche Notwendigkeit und Nützlichkeit ihrer Leistungen kennen.

Schlußfolgerungen für die Arbeit der Betriebssektionen ergeben sich in mehrfacher Hinsicht:

Mehr neue wissenschaftlich-technische Lösungen zu finden, die mit hoher Ökonomie zur sozialistischen Intensivierung und Rationalisierung der wasserwirtschaftlichen Prozesse beitragen, erfordert, die Arbeit komplex zu organisieren, d. h., in den Betriebssektionen müssen für die Erfüllung einer komplexen Aufgabe junge Nachwuchskader aus fast allen Abteilungen mobilisiert werden, um durch Auswahl geeigneter MMM-Aufgaben Fähigkeiten der Jugendlichen und ihr Verantwortungsbewußtsein für die Gesellschaft zu fördern.

Diese Verantwortung der Kammer der Technik wird auch in der Wahldirektive zur Vorbereitung des 8. KDT-Kongresses unterstrichen. Darüber hinaus gilt es, auch begabte junge Facharbeiter und Neuerer für ein Ingenieurstudium zu gewinnen, sie während des Studiums zu betreuen und die Absolventen bei der Übernahme von Aufgaben entsprechend ihrer Qualifikation zu unterstützen.

Aus allen Problemen und Aspekten der Arbeit mit der Jugend ergibt sich eine wichtige Konsequenz für die MMM-Bewegung, nämlich den Aufbau von Jugendkollektiven zu fördern.

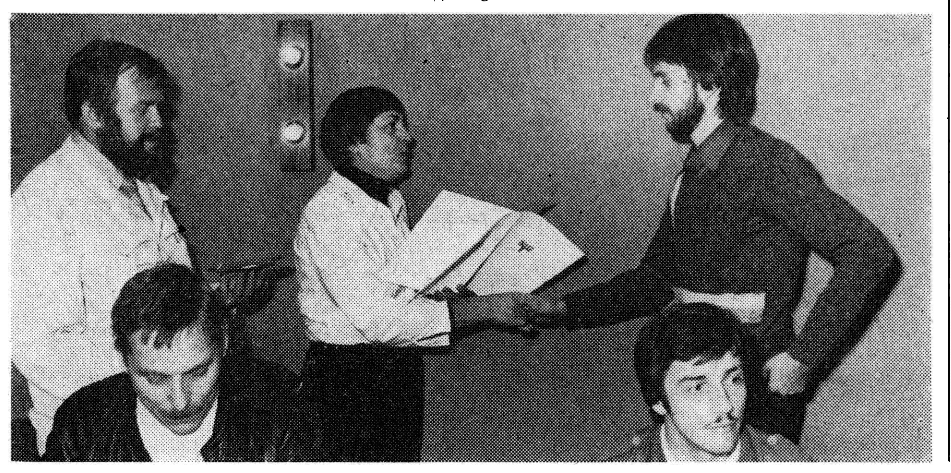
In diesem Zusammenhang sind die Betriebssektionen aufgefordert, in Abstimmung mit der Jugendorganisation Vorschläge für Jugendforscherkollektive zu unterbreiten und gleichzeitig den Jugendlichen zu helfen, erfolgreich am Erfinderwettbewerb teilzunehmen, zu dem die „Junge Welt“, das Präsidium der KDT und das Amt für Erfindungs- und Patentwesen gemeinsam aufgerufen haben.

Die Auswertung der Nachnutzung der vom Fachverband in den letzten Jahren ausgezeichneten MMM-Exponate hat ergeben, daß die junge Intelligenz in den Kampf um hervorragende wissenschaftlich-technische Lösungen verstärkt einbezogen werden muß.

Das ist z. B. sehr gut bei dem im Jahre 1977 durch den FV Wasser ausgezeichneten Exponat „Chlordosierungs- und -abfüllgerät“ gelungen. Es wurde im VEB WAB Gera, Betriebsbereich Saalfeld, mit dem Ziel entwickelt, einen höheren ökonomischen Effekt bei Instandhaltungs- und Bedienungsarbeiten durch die halbautomatische Dosierung von Natriumhyperchloridlauge zu erreichen. Bis zur zentralen Fertigung durch den VEB Orbita-Plast ermöglichte eine Richtlinie die Eigenherstellung in den interessierten Betrieben. Zur Zeit wird das Gerät von fast allen VEB WAB in größerer Anzahl verwendet.

Jäschke/Maurer

Michael Knust von der Technischen Hochschule Magdeburg erhält eine Auszeichnung vom Sekretär des Fachverbandes Wasser der KDT, *Brigitte Jäschke*. Foto: Rücker



wwt

Information

Wasserbehandlung in Japan

Durch das „Zentrum für die Einführung von Methoden zur mehrfachen Nutzung des Wassers“ und die örtlichen Verwaltungsorgane werden seit acht Jahren Untersuchungen zur Wasserbehandlung durchgeführt. Ziel ist die mehrmalige Nutzung des Wassers in der Industrie und im Kommunalbereich. Für die Verringerung des Salzgehalts in den Industrieabwässern gilt als effektivste Methode die Ultrafiltration, während für die Entfernung von Stickstoff und Phosphor folgende Technologie als die zweckmäßigste angesehen wird: Primärreinigung — Nitrifikation unter Anwendung von Aktivkohle — Denitrifikation — Belüftung — Ausfällung — Koagulation — Filtration. — Die Technologie zur Reinigung von Abwässern für die Systeme der Umlauf-Wasserversorgung von Wohnhäusern enthält folgende Elemente: Sammlung der Abwässer — Primärreinigung — biologische Reinigung (in einem Reaktor mit Siedeschicht, durch Biofilter und in Oxydationsteichen) — Filtration — Behandlung unter Einsatz von Aktivkohle — Desinfektion. Die Abscheidungsstoffe der Abwässer werden nach ihrer Entwässerung mit Hilfe von Zentrifugen einer Einfrostung mit nachfolgender Dehydratation unterzogen. Dabei verringert sich ihr Feuchtigkeitsgehalt um 70 Prozent. Die Arbeit aller Systeme ist vollständig automatisiert. Die Kontrolle erfolgt mit Hilfe von Fernsehanlagen.

WWT

Neuer Kalk-Klärschlamm-Dünger (BRD)

Jährlich fallen derzeit in der BRD etwa 36 Mill. t Klärschlamm an. Davon werden in der Landwirtschaft gegenwärtig rund 35 Prozent eingesetzt, den Rest gilt es zu beseitigen. Sowohl die Deponierung als auch die Verbrennung von Klärschlamm bereiten den Technikern aber immer noch Schwierigkeiten hinsichtlich Entwässerung und Schadstoffemission. Darüber hinaus werden erhebliche Kosten verursacht. Ziel einer Untersuchung war es, ein hygienisch unbedenkliches und gut zu verarbeitendes Düngemittel in granulierter Form aus Klärschlamm und Branntkalk herzustellen. Als vorteilhaft erwies sich, daß die Zudosierung von Branntkalk (430 kg CaO je t Schlamm) eine wirksame Hygienisierung des Klärschlamms mit sich bringt. Überdies wird die Deponiefähigkeit durch die Kalkzugabe deutlich verbessert. Wirtschaftlich wird der Kalk-Klärschlamm-Dünger bei einem Kalkgehalt von rund 30 Prozent.

ZfK

EDV-gestützte Berechnung von Grundwasserabsenkungsanlagen mit dem Programmpaket GRUNDWASSERABSENKUNG – Teil 2

Dr.-Ing. Joachim LOEPER; Doz. Dr. sc. techn. Ulrich BEIMS
Beitrag aus der Ingenieurhochschule Cottbus, Sektion Technologie der Bauproduktion, und der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen

Großes Spreewehr Cottbus /1/

Der Neubau des Großen Spreewehres in Cottbus erfolgte in unmittelbarer Nähe der Spree und des Hammergrabens (Bild 1). Obwohl die geologischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet als relativ einheitlich (glazifluviatile Sande) erkannt wurden, war zur Ermittlung der Kolmation der Flußläufe ein Pumpversuch erforderlich. Die Vernachlässigung der Kolmation hätte zu einer Überbemessung der Absenkungsanlagen geführt.
Verantwortlich für Projektierung und Ausführung der Grundwasserabsenkung einschließlich des Pumpversuchs war das Tiefbaukombinat Cottbus. Der Versuchsbrunnen wurde am Abfluß des Hammergrabens in unmittelbarer Böschungsnähe angelegt, die Grundwasserbeobachtungsrohre wurden entlang der Uferlinien des Hammergrabens und der Spree angesetzt. Zwischen beiden bestand ein annähernd rechter Winkel. Der Pumpversuch wurde über 50 Stunden gefahren. Während dieser Zeit stellten sich vier verschiedene Pumpstufen ein. Auf Grund der Geometrie der Randbedingung („zweiseitig rechtwinklige Berandung") und der Förderсharakteristik war eine Auswertung des Pumpversuchs auf der Grundlage des Standards TGL 23864 nicht möglich. Aus diesem Grunde wurde eine Simulation des Pumpversuchs mit dem Rechenprogramm WAPRA 2 durchgeführt. Auf der Basis der gemittelten Wassermengenmeßwerte für jede Pumpstufe und eines Startwertes für die Durchlässigkeit konnten entsprechend der Abweichungen zwischen gemessenen und gerechneten Werten der angepaßte T-Wert, damit auch a und k, fixiert werden. Nach der Bestimmung der Form der Kurve mußten nun die Ordinatenwerte lagemäßig zugeordnet werden. Dabei erbrachte eine Koordinatenverschiebung (entspricht einer Fließwegverlängerung) von $\Delta L_{xy} = 500$ m die beste Anpassung.

Die aus dem Pumpversuch gewonnenen Erkenntnisse wurden der Projektierung zugrunde gelegt. Um die Absenkung von etwa 6 m im Bereich der Wehrbaustelle zu erzeugen, wurden insgesamt sieben Brunnenstandorte festgelegt. Die Standortoptimierung konnte mit dem Rechenprogramm OPENA 1 unter Berücksichtigung einer Vorentwässerungszeit von 20 Tagen realisiert werden. Die Berechnung brachte folgende Ergebnisse:

— sechs Brunnen in Betrieb,
— ein Brunnen gestrichen
$Q_{Br} = 70$ m³/h
$\Sigma Q = 420$ m³/h
Brunnentiefe 18,5 m, Gesamtbohrmeter: 111 m, sechs Pumpen KDEG 8 bis 4 (7,5 kW), Energiebedarf gesamt 45 kW, Brunnenradius: 0,21 m.

Interessant ist, daß in der mit der Randbedingungsform „einseitig begrenzter Grundwasserleiter" (der Hammergraben wird während der Bauzeit hydraulisch nicht wirksam) gerechneten Variante der Brunnen vom Programm eliminiert wird, der der Randbedingung am nächsten steht. Diese Entscheidung ist richtig, denn dieser Brunnen liefert aufgrund seiner Lage durch ein zu großes Anströmungsgefälle auch die größte Wassermenge.

Die anschließende Berechnung mit dem Programm BRUKON 2 hatte das Ziel der Optimierung der Förderleistungen nach Erreichen des Absenkzieles (20 Tage) und der Optimierung des Brunnenausbaus. Während der Brunnenausbau durch BRUKON 2 entgegen der vorgeschlagenen Variante nur um 0,5 m reduziert werden mußte, ergab sich für die zweijährige Laufzeit der Brunnen eine erhebliche Reduzierung.

Unter Beibehaltung der für die ermittelten Pumpen möglichen Förderleistung konnte ein weiterer Brunnen außer Betrieb gesetzt werden. Auf diese Weise wurde eine effektive Reduzierung der Fördermengen ohne die übliche Drosselung der Pumpenleistung erzielt. Abgesehen von der Energieeinsparung (7,5 kW über zwei Jahre) ergibt sich insgesamt bei dieser Maßnahme folgender Nutzen:

Der finanzielle Aufwand für Bau und zweijährigen Betrieb der Grundwasserabsenkungsanlage entspricht 100 Prozent.

Durch OPENA 1 ermittelt:
- Bau und Betrieb von Brunnen 1 entfällt
- Reduzierung um 6,5 Prozent.

Durch BRUKON 2 ermittelt:
- Betrieb von Brunnen 2 nach 20 Tagen entfällt
- Reduzierung um 5,2 Prozent.

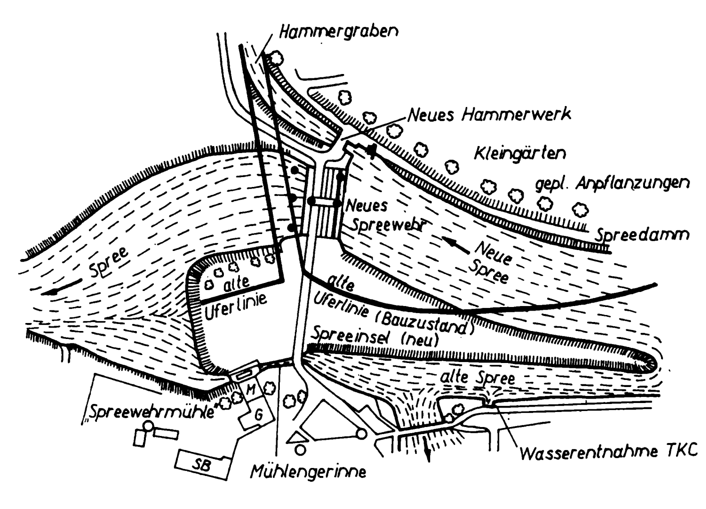


Bild 1 Brunnenanordnung für den Neubau des Großen Spreewehres Cottbus

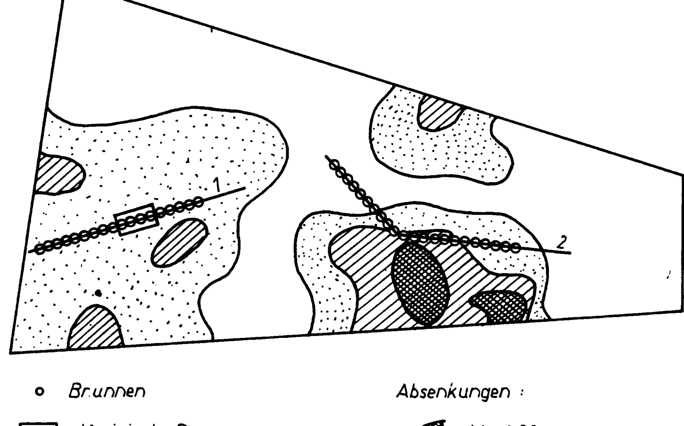


Bild 2 Feldgalerien im Baugebiet Reitbahnweg Neubrandenburg

Durch den sinnvollen Einsatz der Rechenprogramme konnte nur allein in der Anlagenbemessung eine Reduzierung um rund 12 Prozent erreicht werden, wobei der Nutzen der durch den Pumpversuch erreichten Parameterquantifizierung hier noch nicht ausgewiesen ist.

Reitbahnweg Neubrandenburg /2/

Im Wohnungsbaugebiet Reitbahnweg Neubrandenburg wurde zur Erschließung der Baufläche ein flächenmäßig umfangreicher Bodenaustausch im Grundwasserbereich erforderlich. Auf einer Fläche von $\approx 0{,}6\ km^2$ mußten in fünf Bereichen Absenkungen bis zu 2,50 m erzielt werden, um den bis 3,50 m unter Geländeoberkante anstehenden nichttragfähigen Baugrund grundwasserfrei auszuwechseln. Als Restriktionen waren zwei Eisenbahndämme zu beachten, die das Baugebiet direkt flankierten. Die Einschätzung der geologischen Situation einschließlich der geohydraulischen Wirksamkeit von Randbedingungen bereitete enorme Schwierigkeiten aufgrund einer Vielzahl von isolierten und mehr oder weniger flächenhaft aushaltenden Einlagerungen und außerordentlich wechselhafter Mächtigkeiten.

Die Projektierung und Ausführung der Grundwasserabsenkung lag in den Händen des Tiefbaukombinats Neubrandenburg. Zunächst wurden im Baugebiet die fünf Bereiche für die Bodenauswechselung ausgegrenzt und nach dem üblichen Planungsverfahren jedem dieser Entnahmebereiche eine Grundwasserabsenkungsanlage zugeordnet. Für diese Variante wurden für die Entwässerung des Baugebietes zur Bodenauswechselung in einem ersten Ansatz etwa 120 Brunnen mit ungefähr 8 m Brunnentiefe festgelegt. Der Nachteil dieser Anordnung bestand neben der großen Bohrmeterzahl in der schwierigen Zugängigkeit der Entnahmebereiche, da die Brunnen diese Bereiche allseitig umschlossen. Es lag nahe, die einzelnen Absenkungsanlagen durch zwei Feldgalerien zu ersetzen, da die flächenhafte Ausdehnung der Entnahmebereiche mit einzelnen Absenkungsanlagen ein paralleles Arbeiten in mehreren Bereichen nicht zugelassen hätte. Es wurden zwei Galerien (18 Brunnen und 22 Brunnen) so in das Baugebiet hineingelegt, daß hinsichtlich der Absenkungsgeometrie alle Entnahmebereiche mit ihren Tiefpunkten erfaßt waren. Für die so gewählte Brunnenanordnung sollte nunmehr eine Standortoptimierung, Minimierung der Fördercharakteristik über die gesamte Laufzeit der Brunnen und eine Optimierung des Brunnenausbaus (Minimierung des Brunnenbauaufwandes) durchgeführt werden.

Im ersten Optimierungsschritt erfolgte die Standortoptimierung mit dem Rechenprogramm OPENA 1. Die Zielabsenkungen wurden für unterschiedliche Zielpunkte zwischen 1,50 m und 2,50 m festgelegt. Die Vorentwässerungszeit wurde mit 15 Tagen bestimmt. Das Berechnungsergebnis weist folgende Angaben aus:

Galerie 1 — 14 Brunnen in Betrieb
— 4 Brunnen gestrichen
Galerie 2 — 22 Brunnen in Betrieb
$Q_{Br} = 0{,}00316\ m^3/s \mathrel{\hat=} 11{,}38\ m^3/h$
$\Sigma Q = 0{,}11297\ m^3/s \mathrel{\hat=} 406{,}7\ m^3/h$

Tafel 1 Optimierungseffekt für das Beispiel Neubrandenburg

0	1	2	3	4	5	6	7
	VORSCHLAG nach der üblichen Anordnung	Vorschlag für das Optimierungsproblem	Optimierung		Effekt		
			OPENA 1	BRUKON 2	Spalte 1 ≙ 100 % Spalte 4 ≙ x	Spalte 2 = 100 % Spalte 3 ≙ x	Spalte 3 ≙ 100 % Spalte 4 = x
Brunnenanzahl	120	40	36	36	30 %	90 %	100 %
Bohrmeter, m	960	460	414	367	38,2 %	90 %	88,6 %
Q_{Ges}, m^3h^{-1}	1 200	—	406,7	322,9	26,9 %	—	79,4 %
E_{Ges}, kW	408 240	—	136 080	116 640	28,6 %	—	85,7 %

Brunnentiefe 11,5 m, Gesamtbohrmeter 414 m, 6 Pumpen KRZ-1H-65/160 (9 kW), Energiebedarf gesamt 54 kW, Brunnenradius 0,25 m.

Die wesentlichsten Erkenntnisse aus diesem Optimierungsschritt sind folgende:

— Die Anordnung von Feldgalerien liefert gegenüber den baugrubenbezogenen Absenkungsanlagen wesentlich günstigere Ergebnisse bei allerdings größerer Brunnentiefe.

— Die Einsparung von Bohrmetern zwischen der ursprünglichen Variante (960 m) und dem ersten Optimierungsschritt (414 m) beträgt 546 m.

— Innerhalb der Feldgalerie 1 wurden durch das Optimierungsverfahren vier Brunnen als wirkungslos erkannt. Hieraus ergibt sich eine Einsparung von 46 Bohrmetern und die Reduzierung der Förderleistung um $0{,}0126\ m^3/s \mathrel{\hat=} 45{,}5\ m^3/h$ innerhalb der für die Optimierung gewählten Variante.

Auf der Grundlage der optimalen Standorte konnte im zweiten Optimierungsschritt darangegangen werden, die Förderquoten über die gesamte Laufzeit zu minimieren und den Brunnenausbau zu optimieren. Zum Einsatz gelangte das Programm BRUKON 2. Die Gesamtlaufzeit von 105 Tagen wurde in vier Stufen aufgeteilt:

0 bis 15 d Zielabsenkung wie OPENA
15 bis 45 d Zielabsenkung wie OPENA
45 bis 75 d Zielabsenkung wie OPENA
75 bis 105 d Zielabsenkung wie OPENA.

Das Berechnungsergebnis zeigt bei Beibehaltung der Zielabsenkung in den einzelnen Punkten eine deutliche Reduzierung der Förderwassermengen:

ΣQ (0–15 d) $= 409{,}5\ m^3/h$
Reduzierung:
Q (15–45 d) um $50{,}5\ m^3/h$
Q (45–75 d) um $79{,}1\ m^3/h$
Q (75–105 d) um $121{,}8\ m^3/h$.

Damit entstand eine Gesamtreduzierung der Wassermenge in der Zeit von 15 bis 105 Tagen von $181\,000\ m^3$. Diese Menge entspricht der Förderleistung eines Brunnens mit $83{,}8\ m^3/h$ oder der Förderleistung von etwa sieben Brunnen mit der durch OPENA ermittelten Förderquote für das Erreichen des Absenkzieles nach 15 Tagen. Bezogen auf eine Pumpe KRZ-1H-65/160 bedeutet dies eine Energieeinsparung von 19 440 kW.

Die optimalen Brunnentiefen laut BRUKON 2 liegen im Mittel bei 10,2 m (367,2 Bohrmeter), das sind 46,8 m Bohrmeter weniger als im ersten Optimierungsschritt.

Die Tafel 1 zeigt die wesentlichen Parameter in einer Gegenüberstellung. Hieran soll auch verdeutlicht werden, daß die Vorgaben für das zu optimierende Beispiel das Ergebnis wesentlich beeinflussen. (Der Optimierungseffekt von OPENA gegenüber dem Vorschlag liegt in diesem Fall bei 10 Prozent Reduzierung.)

Ein Beispiel zeigt anschaulich, daß durch den Einsatz zweier aufeinander aufbauender Optimierungsprogramme selbst gegenüber dem Vorschlag bzw. dem Berechnungsergebnis noch eine wesentliche Aufwandsreduzierung erfolgt. Die so optimierten Absenkungsanlagen sind mit geringen Veränderungen im Baugebiet Reitbahnweg realisiert und betrieben worden. Durchgeführte Kontrollmessungen an einem speziell eingebrachten Pegelsondernetz bestätigten die Richtigkeit der Berechnungsergebnisse; die Grundwasserabsenkung konnte ohne Zwischenfälle die Bodenaustauschmaßnahmen im Trockenen gewährleisten.

Literatur

/1/ *Lorenz, A.; Pabel, B.:* Beitrag zur EDV-gestützten Projektierung von Grundwasserabsenkungsanlagen anhand eines konkreten Bauobjektes unter Verwendung des Programmpaktes GRUNDWASSERABSENKUNG; Abschlußarbeit im postgradualen Studium Grundwasser der TU Dresden, 1981

/2/ *Lorenz, A.:* Untersuchung der Möglichkeit zur Optimierung von Grundwasserabsenkungsanlagen im großflächigen Einsatz mit Hilfe des Programmpaktes GRUNDWASSERABSENKUNG; Diplomarbeit der Ingenieurschule Cottbus, 1980



Arbeit der KDT

Nationale Hydrologische Konferenz in Gera

Am 1. und 2. September 1982 wurde in Gera eine Nationale Hydrologische Konferenz abgehalten, die vom Fachverband Wasser der KDT, Fachausschuß Hydrologie, in Zusammenarbeit mit dem Nationalkomitee für das Internationale Hydrologische Programm (IHP) der UNESCO beim Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft organisiert worden war.

Nach einem einleitenden Vortrag des Stellv. Vorsitzenden des Nationalkomitees, Prof. Dr.-Ing. habil. *S. Dyck* wurden auf der Konferenz zu den nachfolgenden acht Themenkomplexen Generalberichte und je drei bis acht Korreferate gehalten:

— Hydrometeorologische Ein- und Ausgangsgrößen hydrologischer Systeme — Analyse und Simulation des Wasserhaushaltes — Simulation und Vorhersage des Durchflusses und Stofftransport in Oberflächengewässern — Anwendung stochastischer Simulationstechniken zur Oberflächenwasserbewirtschaftung — Hydrologische Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen — Ergebnisse der hydrologischen Forschung in der DDR im Rahmen der Kartierung des unterirdischen Abflusses Zentral- und Osteuropas — EDV-gestützte Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen in der DDR — Ergebnisse limnologischer Forschung und ihre Anwendung in der wasserwirtschaftlichen Praxis.

Die Generalberichte informierten zusammenfassend über die seit Beginn der I. Phase des IHP (1975) erzielten Forschungsergebnisse und deren praktische Nutzung sowie über die sich ableitenden Hauptanforderungen an die zukünftige Forschung. In den Korreferaten wurden wichtige Aspekte, Teilergebnisse und Anwendungsbeispiele aus den in den Generalberichten behandelten Themenkomplexen behandelt.

Die besondere Bedeutung und der Nutzen der Veranstaltung lag in der Vermittlung eines breiten Überblicks über die vorliegenden Forschungsergebnisse, in der vielfach vorgenommenen Kategorisierung der entwickelten Arbeitstechniken und mathematischen Modelle, in der Information über bereits erfolgte Praxisnutzungen sowie weitere sich bietende Anwendungsmöglichkeiten und in der Herausarbeitung der Schwerpunkte zukünftiger Forschungen.

Der Erfolg der Konferenz beruhte entscheidend auf einer hervorragenden Organisation, die eine hohe Zeiteffektivität gewährleistete. Deshalb gebührt den Mitarbeitern des Bezirksverbandes Gera der KDT der besondere Dank der Veranstalter und Tagungsteilnehmer.

Becker/Golf

Die Beziehungen zwischen Wasser, Wasserwirtschaft und Gesellschaft in der VR Bulgarien

Wasser ist ein fast unersetzbarer Rohstoff. Das erfordert, der rationellen Wassernutzung des Wasserreichtums sowie den Ursachen für die Verschlechterung der Wasserqualität für die Wasserverschwendung und dessen Verunreinigung besondere Aufmerksamkeit zu schenken.
Die VR Bulgarien ist nicht reich an Wasservorräten. Die Flüsse sind kurz und führen wenig Wasser. Das gesamte Oberflächenwasser beträgt 19 Mrd. m^3, das Grundwasser ungefähr 4 Mrd. m^3. In Bulgarien gibt es 280 natürliche Seen mit annähernd 10,7 Mill. m^3 Wasser. Es wurden mehr als 2 000 kleine und große Speicher für die Wasserversorgung, die Bewässerung, die Energieerzeugung u. a. Zwecke errichtet. Die etwa 140 Mineralquellen werden noch nicht rationell genutzt.
Die geographische Lage und die klimatischen Besonderheiten der VR Bulgarien bewirken eine ungleichmäßige Verteilung der Niederschläge sowohl nach der Menge als auch territorial. Daraus resultieren eine Reihe spezifischer Probleme für die Wasserwirtschaft.
Die rationelle und komplexe Nutzung der Wasserressourcen erfolgt vorwiegend durch Jahres- und Mehrjahresspeicher, durch Kaskaden, die in größeren Flüssen errichtet wurden. Grundwasser ist in Bulgarien allgemein verbreitet und spielt bei der Gestaltung der natürlichen Umwelt, bei der Wasserversorgung der Bevölkerung und der Volkswirtschaft eine große Rolle.
Infolge der schnellen wirtschaftlichen und industriellen Entwicklung, der Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion, der Errichtung großer Tierfarmen, Geflügelkombinate, Obst- und Fleischkombinate u. a. sowie ihrer Rekonstruktion auf industrieller Basis wird der Wasserbedarf außerordentlich groß. Andererseits ist durch die Konzentration der Bevölkerung in Großstädten und die Erhöhung des Lebensniveaus ebenfalls ein sehr großer Wasserverbrauch gegeben.
Nach Angaben der europäischen Wirtschaftskommission bei der UNO wird in Bulgarien mit 670 m^3 je Einwohner die größte Wassermenge im Verhältnis zum verfügbaren Dargebot von 2 250 m^3 in Anspruch genommen. Die wissenschaftlich-technische Revolution führt auch zur Verringerung der natürlichen Quellen, zur Verunreinigung der Gewässer und der natürlichen Umwelt durch Riesenmengen kommunaler und industrieller Abfälle. Deshalb wird in der gegenwärtigen Entwicklungsetappe der Schutz der Süßwasserressourcen vor Verunreinigung und Erschöpfung zum Weltproblem Nummer eins.
Die VR Bulgarien ist eines der Länder, deren Politik im Kampf gegen Verschmutzung von Luft, Boden und Wasser gesetzlich formuliert ist und die für die Lösung der Probleme Regierungsprogramme, Anordnungen und Beschlüsse verabschieden. Beim Ministerrat der VR Bulgarien ist ein Komitee für den Umweltschutz geschaffen worden. Die Kontrolle beim Gewässerschutz und das System der ökonomischen Maßnahmen sind ein wichtiger Teil des allgemeinen Komplexes gegen die Gewässerverunreinigung. Daraus einige wichtige Maßnahmen:
— jährliche Festlegung des staatlichen Budgets für den Bau von Reinigungsanlagen
— Sanktionierung von Betrieben und Einrichtungen, die ihre Abwässer nicht reinigen oder ihre Reinigungsanlagen nicht richtig betreiben
— Einführung neuer Technologien zur maximalen Wiederverwendung des Wassers
— teilweise oder vollständige Nutzung der gereinigten Abwässer in der Landwirtschaft u. a.

Im Mai 1980 hat der Ministerrat der VR Bulgarien eine Verfügung über die Nutzung der natürlichen Ressourcen und den Schutz der natürlichen Umwelt durch die Einführung abfallfreier und abfallarmer Produktionstechnologien sowie Wasserkreislaufsysteme herausgegeben. Damit wird ein ökologischer und ökonomischer Effekt in bezug auf die Verringerung der Abfallmengen und die vollständige Ausnutzung der Rohstoffe und Materialien erwartet.
In der VR Bulgarien ist der Mai zum Monat des Umweltschutzes erklärt worden. Der Verband für Wasserwesen als gesellschaftliche Organisation unterstützt die wasserwirtschaftlichen Organisationen mit einer Reihe von Beratungen, Diskussionen, Konferenzen, Symposien u. a. zu Fragen der rationellen Wassernutzung, der Ökonomie des Wassers und seiner Reinhaltung. Eine wissenschaftlich-technische Sektion beschäftigt sich mit der komplexen Nutzung und dem Schutz der Wasserressourcen.
Wichtige nationale Maßnahmen, an denen 1982 gearbeitet wurde, sind u. a.: Stand und Perspektiven des Kampfes mit der Wassererosion, Probleme der Wasserversorgung von Sofia, Automatisierung der Wasserverteilung für die Bewässerung, Verunreinigung der Grundwässer und die Größe der Schutzzonen in der Nähe der Fassungsanlagen, Bewässerungsnormen, Berechnung der Sanitärschutzzonen bei verschiedenen hydrologischen Bedingungen, Wiederverwendung gereinigter Abwässer für technische, technologische u. a. Zwecke.

Um konkreter koordinieren, planen und die Kräfte auf die wichtigsten Aufgaben und Probleme lenken zu können, setzt sich die Zentralleitung des Verbandes für Wasserwesen aus Vertretern der wasserwirtschaftlichen Organe in den verschiedenen Ministerien und Behörden zusammen. Eine Form der Koordinierung der Kräfte stellen gemeinsame Programme dar, die jährlich verfaßt und unterschrieben werden.

Jäschke

Modelluntersuchungen zu vorbeugenden Maßnahmen gegen Schadstoffhavarien an Uferfiltratfassungen

Dr.-Ing. Hans-Jörg DIERSCH; Dr.-Ing. Peter NILLERT
Beitrag aus dem Institut für Mechanik der Akademie der Wissenschaften der DDR und dem VEB Hydrogeologie

Da natürliches Grundwasser in Bedarfsschwerpunkten oft bei weitem nicht ausreichend vorhanden ist, wurden verstärkt Erkundungs- und Erschließungsarbeiten zur Nutzung von Uferfiltrat durchgeführt. Die das Uferfiltrat spendenden Fließgewässer, wie z. B. Elbe, Oder, Spree, führen eine erhebliche Abwasserlast mit sich, deren Größe und Beschaffenheit stark schwanken. Dabei ist es möglich, daß Schmutz- oder Schadstoffbelastungen als stoßartige Abflüsse auftreten, die je nach Art und Beschaffenheit der belastenden Stoffe zu Störungen in der Uferfiltratfassung bzw. der nachfolgenden Aufbereitung führen können.

In deren Folge kann vom Wasserwerk zeitweise nur Wasser geringerer Qualität oder/und in geringerer Menge abgegeben werden.

Uferfiltratfassungen werden gewöhnlich als uferparallele Galerien (Bild 1a) angelegt. Infolge der Zerlegung von Galerie I in zwei hintereinander liegende Galerien Ia und Ib (Bild 1b) kann eine Reihe positiver Effekte, die den genannten Störungen entgegenwirken, erzeugt werden:

— Ausgleich diskontinuierlich auftretender Belastungsspitzen und schwankender Güteparameter des Uferfiltrats
— Abbau von Belastungsspitzen der Schadstoffkonzentration bei uneingeschränkter Förderkapazität
— Ausgleich diskontinuierlicher Belastungen infolge der jahreszeitlichen Wasserführungsschwankungen bei kontinuierlicher Einleitung bzw. Belastung des Oberflächengewässers
— weitere Verminderung der Schadstoffkonzentration bei zeitweiser selektiver Nutzung der Galerien und entsprechender Verminderung der nutzbaren Rohwassermenge
— weitgehende prophylaktische Sanierung der Fassungsanlagen gegen voraussehbare Schadstoffhavarien durch geeignete Dimensionierung der Galerien.

Gegenstand des vorliegenden Beitrages ist, die Wirkmechanismen einer solchen Anlage auf den Strömungs- und besonders Migrations-(Stofftransport-)prozeß unter Variation maßgebender Parameter herauszuarbeiten. Modellrechnungen für eine Uferfiltratfassung haben das Ziel, verallgemeinerungsfähige Anhaltspunkte für die Bemessung und Entscheidungsfindung zu unterbreiten. Die Untersuchung der dieser Problematik zugrunde liegenden gekoppelten Grundwasserströmungs- und Migrationsvorgänge ist nur mit geeigneten mathematischen Modellen möglich.

Unter Beachtung der Komplexität der Prozesse und deren innewohnenden möglichen freien Parameter und Bedingungen wird bei den Untersuchungen von einer konkreten Uferfiltratfassungsanlage ausgegangen.

Für dieses repräsentative Objekt werden die Strömungs- und Migrationsvorgänge in Abhängigkeit von

— dem Galerieabstand e (Bild 1b),
— der Dauer des Schadstoffeingangs T_0,
— dem Migrationsparameter der Dispersion β,

berechnet und diskutiert. Darauf basierend können verallgemeinerte Aussagen zu vorbeugenden Maßnahmen gegen Schadstoffhavarien an Uferfiltratfassungen getroffen werden. Die konstruktive Lösung und das technische Verfahren zur Realisierung dieser Maßnahmen wurden von den Autoren zum patentrechtlichen Schutz angemeldet.

Physikalische Grundlagen

Die Migrations- oder Stofftransportprozesse im Grundwasser beziehen sich auf Bewegungsabläufe relevanter chemischer Komponenten (Spezies) innerhalb des Systems: poröses Medium (Sediment) — strömendes Porenwasser. Hierfür ist es im allgemeinen möglich, das den Porenraum vollständig füllende Grundwasser als ein binäres Stoffsystem zu betrachten, bestehend aus zwei mischbaren chemischen Komponenten: der Lösung, gekennzeichnet durch die chemischen Spezies (Schadstoff), und dem Lösungsmittel Wasser, wenn man echte und gegebenenfalls kolloidale Lösungen anerkennen kann. Die Stoffbewegung wird dabei durch folgende physikalische und chemische (biologische) Wirkungen beeinflußt:

— Konvektion (translativer, durch die Bewegung des Grundwassers selbst verursachter Stofftransport)
— molekulare Diffusion (Stoffausbreitung durch physikochemische Effekte auf Molekularebene)
— mechanische Dispersion (Stoffausbreitung durch mechanische Effekte im Makromaßstab des Grundwasserleiters)
— Austauschvorgänge (Reaktionen der Spezies mit dem Feststoff (Sorption) oder anderer fluider Bereiche)
— Umwandlungsprozesse (hervorgerufen durch chemische oder biologische Vorgänge innerhalb des Stoffsystems).

Die physikalische/physiko-chemische Beschreibung der Prozesse führt für allgemeine Fälle auf recht umfangreiche, gekoppelte nichtlineare Differentialgleichungssysteme. /6, 12/ Für die Migrationsprozesse im Grundwasser ergibt sich letztlich folgendes in /6/ als Reduktionsstufe IV abgeleitetes, ebenso in /8/ begründetes Gleichungssystem (Anwendung der Summationskonvention: kartesische Koordinaten x_1, $i = 1{,}2$ für zweidimensionale Probleme, partielle Ableitungen durch Komma angezeigt, z. B. $v_{i,j} = \frac{\partial v_i}{\partial x_j}$):

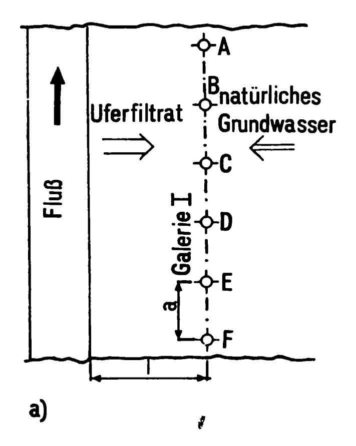
$$S \frac{\partial h}{\partial t} + (n\, v_i)_{,i} = Q_s \qquad (1)$$

die Massenerhaltung des Grundwassers,

$$v_i + \frac{k_{ij}}{n} \left(h_{,j} + \frac{\varrho - \varrho_0}{\varrho_0}\, e_j \right) = 0 \qquad (2)$$

die verallgemeinerte *Darcy*-Gleichung,

$$\frac{\partial (n\,C)}{\partial t} + \underbrace{(1-n)\frac{\partial q}{\partial t}}_{\text{Sorption}} + \underbrace{(n\,v_i\,C)_{,i}}_{\text{Konvektion}} = \underbrace{(n\,D_{ij}\,C_{,j})_{,i}}_{\text{Dispersion}} + \underbrace{n\,Q_c}_{\text{Umwandlung}} \qquad (3)$$



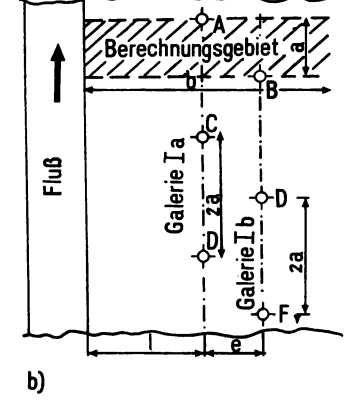


Bild 1
a) Uferfiltratfassung als uferparallele Galerien
b) Uferfiltratfassung als Galeriepaar und repräsentatives horizontal-ebenes Berechnungsgebiet

die Massenerhaltung der chemischen Spezies (Transportgleichung) mit

$$\varrho = f(C)$$
$$q = f(C)$$
$$Q_c = f(C) \qquad (4)$$

und

$$D_{ij} = D_{ij}^{diff} + D_{ij}^{disp}\ (v_i) \qquad (5)$$

Hierbei sind

C — die Lösungskonzentration der chemischen Spezies ($M\ L^{-3}$);
D_{ij} — der Tensor der hydrodynamischen Dispersion ($L^2\ T^{-1}$);
e_j — die Komponenten des Gravitationseinheitsvektors in der x_j-Richtung (1);
h — die Standrohrspiegelhöhe (L);
k_{ij} — der Tensor der hydraulischen Durchlässigkeit ($L\ T^{-1}$);
n — die Porosität (1);
q — die Sorptionskonzentration ($M\ L^{-3}$);
Q_S, Q_C — Quell/Senken-Beziehungen (T^{-1}) bzw. ($M\ L^{-3}\ T^{-1}$);
S — der spezifische Speicherkoeffizient (L^{-1});
v_i — die Komponenten der mittleren Porengeschwindigkeit ($L\ T^{-1}$);
ϱ — die Flüssigkeitsdichte ($M\ L^{-3}$) und
ϱ_0 — die Referenzdichte ($M\ L^{-3}$).

Um die horizontal-ebenen Migrationsprozesse (x_1-x_2-Ebene) in einem Grundwasserleiter der Mächtigkeit M zu beschreiben, ist eine formale Integration obiger Gleichungen in Vertikal-(x_3-)Richtung erforderlich. Soweit M als zeitinvariant angenommen und die Änderung der Größen in x_3-Richtung von untergeordneter Rolle sind, bleiben Gleichung (1) bis (3) in ihrer Form erhalten. Dabei repräsentieren die Variablen und Parameter über die Mächtigkeit des Grundwasserleiters gemittelte Größen, wie z. B. für die Konzentration

$$C \to C\ (x_1, x_2, t) =$$
$$= \frac{1}{M} \int_M C\ (x_1, x_2, x_3, t)\ dx_3\ .$$

Der Tensor der hydrodynamischen Dispersion läßt sich in den linearen Anteil der Diffusion D_{ij}^{diff} und den geschwindigkeitsabhängigen Anteil der mechanischen (oder konvektiven) Dispersion $D_{ij}^{disp}\ (v_i)$ aufspalten. In Abhängigkeit von der *Medium-Peclet*-Zahl $Pe = V\,d/D_f$ existieren für letzteren quadratische oder lineare Geschwindigkeitsbeziehungen. Für $Pe > 100$ und ein hinsichtlich Dispersion isotropes Medium lauten die Komponenten des Tensors der hydrodynamischen Dispersion im zweidimensionalen Fall nach *Bear* /1/

$$D_{11} = D_d + \beta_2\ V + (\beta_1 - \beta_2)\ \frac{v_1^2}{V}$$
$$D_{22} = D_d + \beta_2\ V + (\beta_1 - \beta_2)\ \frac{v_2^2}{V} \qquad (6)$$
$$D_{12} = D_{21} = (\beta_1 - \beta_2)\ \frac{v_1 v_2}{V}\ ,$$

wobei darstellen:

d — der mittlere Porendurchmesser (L);
D_d — der Diffusionskoeffizient des porösen Mediums ($L^2\ T^{-1}$);
D_f — der Diffusionskoeffizient für das Stoffsystem ($L^2\ T^{-1}$);
V — $(v_1^2 + v_2^2)^{1/2}$ die absolute Geschwindigkeit ($L\ T^{-1}$);
β_1 — die longitudinale Dispersivität (L);
β_2 — die transversale Dispersivität (L).

Die Dispersivitätskoeffizienten β_1, β_2 sind gebietsmaßstabsabhängige Größen. Sie sind nicht, im Gegensatz z. B. zur Durchlässigkeit, für ein poröses Medium a priori fixiert. Im Labormaßstab können sich Werte im Bereich 0,01 bis 1 cm ergeben, während für großmaßstäbliche Felduntersuchungen (‚trial and error'-Modellanpassung oder Gütepumpversuche /2, 3/) der Wertebereich für die longitudinale Dispersivität 1 bis 100 m beträgt. Die Ursache für die großen Unterschiede zwischen Labor- und Feldmessungen sind in der inhomogenen und anisotropen Natur eines realen Grundwasserströmungssystems begründet, während im Labor gewöhnlich eine relativ hohe Homogenität des Versuchsmaterials vorliegt. Die transversale Dispersivität β_2 (Wirkungsrichtung quer zur mittleren Porengeschwindigkeit) ist gewöhnlich um ein Vielfaches kleiner als die longitudinale Dispersivität β_1. Man findet im allgemeinen

$$\beta_1/\beta_2 = 6 \text{ bis } 24. \qquad (7)$$

Mathematisches Modell

Um den zweidimensionalen Migrationsprozeß zu beschreiben, ist die Lösung der Gleichungen (1) bis (3) nach h, v_1, v_2 und C erforderlich. Hierfür sind numerische Methoden anzuwenden, die im allgemeinen besonderen Bedingungen genügen müssen:

— gute Approximation des Geschwindigkeitsfeldes

— gute Orts- und Zeitapproximation für C zur Vermeidung relevanter Einflüsse sogenannter numerischer Dispersion (unnatürliche Abflachung und Ausweitung von Konzentrationswellen oder -fronten)

— stabile Lösung besonders bei signifikanter Konvektion.

Die Finite-Element-Methode erwies sich dabei als ein Arbeitsmittel, das diesen Erfordernissen entspricht /4, 7, 11/. Unter Wahrung recht allgemeiner Entwurfskriterien wurde das Finite-Element-Programmsystem FEFLOW entwickelt, das Grundlage für die vorliegende Problemuntersuchung ist. Der Lösungsprozeß läßt sich methodisch unterteilen in

— Ermittlung des Geschwindigkeitsfeldes

— Ermittlung des Konzentrationsfeldes.

Der erste Arbeitsschritt enthält die Lösung des geohydraulischen Strömungsproblems [Gleichung (1) bis (3)]. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeitsverteilung, weniger jedoch auf der Berechnung der Potentialverteilung. Prinzipiell können dafür die für ebene Grundwasserströmungsvorgänge heute geläufigen und bewährten Programmsysteme, wie z. B. HOREGO /10/ oder HOREG, eingesetzt werden, soweit sie die Genauigkeitsforderungen an die Geschwindigkeiten problemabhängig berücksichtigen. Für die nachfolgenden Untersuchungen mit Hilfe des Systems FEFLOW werden folgende Approximationen ausgewählt:

— Ortsdiskretisierung durch biquadratische finite Elemente gemäß Bild 2 mit sogenannter direkter h-v_1-v_2-C-Näherung bei Realisierung einer Genauigkeit dritter Ordnung für die Geschwindigkeitskomponenten und vierter Ordnung für die Konzentration /4/.
— Zeitapproximation wahlweise vom impliziten und *Crank-Nicolson*-Typ mit Genauigkeiten erster bzw. zweiter Ordnung. /7/

Seitens der Ortsnäherung lassen sich Fehlereinflüsse durch numerische Dispersion vermeiden. Die Stabilität wird durch Vorgabe geeigneter Randbedingungen zweiter Art an unterstromigen Randabschnitten gewahrt /7/, ohne dabei die gute Approximationsordnung für C durch Zugriff zu sogenannten in FEFLOW jedoch verfügbaren Upwind-Schemata reduzieren zu müssen und dadurch numerischen Dispersionseffekten unnötigerweise zum Einfluß zu verhelfen. Aus gleichen Gründen wird das *Crank-Nicolson*-Schema bei der Zeitnäherung mit geeigneter Zeitschrittweite Δt verwendet. Bei Sprungänderungen der Randbedingungen wird jedoch auf eine implizite Rechnung umgestellt, um Oszillationen zu vermeiden. Hierbei ist eine Reduktion der Zeitschrittweite Δt unerläßlich, um numerische Dispersionseffekte zu vermindern. Bekannterweise erhöht ein implizites Schema erster Ordnung die realen Dispersivitäten um näherungsweise

$$\beta_1{}^{appr} \approx \beta_1 + \underbrace{\frac{\Delta t}{2}\ v_1}_{\text{numerische Dispersion}} \qquad (8)$$

und analog für β_2.

Die Finite-Element-Methode führt auf die Lösung des gekoppelten Gleichungssystems für jeden Netz-(knoten)punkt i mit innewohnenden Knotenvariablen für Standrohrspiegelhöhe, Geschwindigkeitskomponenten und Konzentration

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{X}\ (t + \Delta t) = \mathbf{B} \cdot \mathbf{X}\ (t) + \mathbf{F}\ (t)\ , \qquad (9a)$$

wobei der i-te Subvektor X_i durch

$$X_i = \begin{Bmatrix} h_i \\ v_{1i} \\ v_{2i} \\ C_i \end{Bmatrix} \qquad (9b)$$

gegeben ist.

Zur algebraischen Auflösung der unsymmetrischen Gleichungssysteme werden effektive sogenannte Frontal- und Profil-Lösungstechniken eingesetzt. /4/ Die Ausgabedatei des

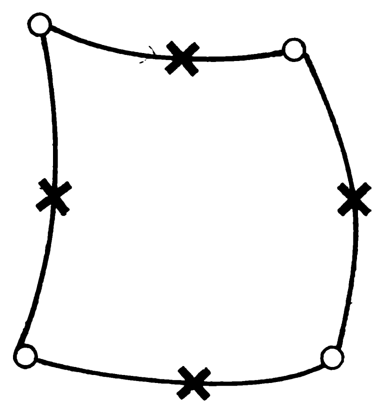


Bild 2 Biquadratisches finites Element und Knotenvariable
(o h, v_2, C; X v_1, v_2, C)

Programmsystems gestattet einen unmittelbaren Zugriff zur computergrafischen Aufarbeitung der anfallenden umfangreichen Berechnungsdatenmengen. Die Ausführungen erfolgen auf EDVA BESM-6. Für die Berechnungen werden Zeitschrittweiten Δt von 24 h bis 96 h benutzt.

Modellbeispiel

Um die Uferfiltratfassungsanlage zu berechnen, läßt sich das in Bild 1b dargestellte doppeltsymmetrische horizontalebene Berechnungsgebiet ausgrenzen. Die konkreten Abmessungen des für den Migrationsprozeß repräsentativen zweidimensionalen Gebietes sind dabei: Breite $a = 50$ m, Länge $b = 400$ m und $l = 156$ m. Der Galerieabstand e wird variiert zu $e = 0$ (Bild 1a), 25 m, 50 m, 75 m. Die Mächtigkeit M des Grundwasserleiters beträgt durchschnittlich 20 m. Es wird homogenes, isotropes Lockergestein mit konstanter Durchlässigkeit $k = k_{11} = k_{22} = 2{,}5 \cdot 10^{-4}$ m/s $(k_{12} = k_{21} = 0)$ und konstanter Porosität zu $n = 0{,}36$ vorgefunden. Der Förderstrom der einzelnen Brunnen ist konstant und beträgt jeweils 36 m³/h. Der Zustrom des natürlichen Grundwassers am rechten Rand wird mit 0,00086 m³/s angegeben. Die verwendete Finite-Element-Idealisierung des Berechnungsgebietes mit 96 Elementen von dem im Bild 2 dargestellten biquadratischen Typ zeigt Bild 3. Dabei ist eine geeignete Diskretisierungsverfeinerung im Bereich erhöhter Geschwindigkeits- und Konzentrationsgradienten (Brunnennähe) angestrebt. Das Netz liefert 347 Knoten (Netzpunkte) mit insgesamt 1 168 Unbekannten der h, v_1, v_2 und C. Zur digitalen Erfassung der Brunnensingularität wurde ein ideeller Brunnenradius von $r = 5$ m zugrunde gelegt. Für das in Bild 3 dargestellte Gebiet ergeben sich damit gemäß den vorliegenden physikalischen und physiko-chemischen Bedingungen für die Symmetrieflächen (Ränder *a-b-c-d* und *h-g-f-e*) Einströmflächen (Ränder *h-a* und *d-e*) und Ausström-Brunnenmantelflächen (Ränder *b-c* und *f-g*) folgende in Tafel 1 zusammengestellte Randbedingungen. Darüber hinaus gilt als Anfangsbedingung

$$C = C_0 \text{ im Gebiet für } t = 0. \qquad (10)$$

Dabei bedeuten die in Tafel 1 angeführten Variablen $C,_n$ die Stoffkonzentrationsänderung in Normalrichtung zum Randabschnitt, C_0 die Anfangsstoffkonzentration, C_1 die Eingangskonzentration des Schadstoffs entlang der Uferlinie *h-a* mit der uferseitigen Schadstoffeinwirkungsdauer T_0, es bedeuten v_n die Normalgeschwindigkeitskomponente, q_A und q_B (= 0,1591 m/h) die aus dem vorgegebenen Förderstrom des ideellen Brunnenradius und der Mächtigkeit des Grundwasserleiters abgeleiteten Brunnenmantelporengeschwindigkeiten der Brunnen A bzw. B, es bedeuten q_G (= 0,0172 m/h) die aus dem vorgegebenen natürlichen Grundwasserzustrom über die Systembreite a und der Mächtigkeit des Grundwasserleiters erhaltene Grundwasserzutrittsporengeschwindigkeit und h_0 (= 20 m) der Grundwasserstand entlang der Uferlinie des Flusses. Die Randbedingungen für h und v_i bedingen stationäre Grundwasserströmungsvorgänge, d. h. S in Gleichung (1) kann unberücksichtigt bleiben. Ferner sind über die Brunnenwirkung im Feld hinausgehende Senkenbeziehungen nicht anzutreffen, wodurch $Q_s = 0$. Dichteeffekte in der x_1-x_2-Horizontalebene entfallen, da $e_1 = e_2 = 0$ in Geichung (2).

Für die Migrationsuntersuchungen wird von solchen notwendigerweise nicht näher zu spezifizierenden chemischen Spezies ausgegangen, deren Ausbreitung im Grundwasserströmungssystem nicht durch chemische, biologische und andere Aktivitäten retardiert bzw. reduziert wird. Unter den Voraussetzungen, daß q = const und $Q_c = 0$ in Gleichung (3) ist, bleiben mögliche Akkumulationen (Adsorption) oder Reduktion (biochemischer Abbau) der aus dem Gewässer in das Grundwasser infiltrierenden Schadstoffverbindungen unberücksichtigt, so daß bezüglich des Durchbruchverhaltens des Schadstoffes an den Fassungen den Berechnungen der ungünstigere, der zur Auslegung der Anlage entscheidende Modellfall zugrunde liegt. Die Schadstoffverbindungen verhalten sich demnach mobil und sind inaktiv, Kolmationseffekte am Flußbett sollen unberücksichtigt bleiben.

Mit Festlegung obiger hydraulischer Parameter und Randbedingungen besitzen letztlich — neben der beabsichtigten technischen Einflußnahme auf den Migrationsprozeß durch die Veränderung des Galerieabstands e — die Einwirkungsdauer T_0 und die Dispersivitätsgrößen β_1, β_2 einen wesentlichen nachfolgend herauszustellenden Einfluß auf den Migrationsprozeß. Dabei sind letztere stark vom Grundwasserleiter abhängig. Bekannterweise kann man für vorliegende Untersuchungen die Wirkungen der molekularen Diffusion gegenüber der mechanischen Dispersion vernachlässigen, demnach $D_d \approx 0$ in Gleichung (6). /1/

Für die folgenden Berechnungen werden hierfür jeweils zwei Varianten ausgewählt:

$T_0 = 7$ d	mittelfristige Schadstoffeinwirkung und
$T_0 = 31$ d	längerfristige Schadstoffeinwirkung sowie
$\beta_1 = 5$ m	normal zu erwartende dem Gebietsmaßstab äquivalente longitudinale Dispersivität und
$\beta_1 = 1$ m	geringe Dispersivität bei jeweils $\beta_2 = \beta_1/20$.

Die Schadstoffkonzentrationen im Rohwasser der einzelnen Fassungen (Galerien Ia und Ib separat, Bild 1b) und im Mischwasser der Gesamtanlage (Rohwasser der Galerien Ia und Ib zusammengefaßt) lassen sich wie folgt ermitteln:

Brunnenrohwasserkonzentration:

$$C_A^m = \frac{1}{U} \int_U C_A \, ds \qquad (11)$$

und analog für C_B^m, beziehungsweise

Galeriemischwasserkonzentration:

$$C_G^m = \frac{C_A^m \cdot q_A + C_B^m \cdot q_B}{q_A + q_B}, \qquad (12)$$

wobei C_A die lokalen Schadstoffkonzentrationen in den Netzknoten entlang der Brunnenmantelfläche mit dem Radius r für den Brunnen A (C_B analog Brunnen B) und $U = 2\pi r$ den Brunnenumfang repräsentieren.

Ergebnisse der Modelluntersuchung

Grundwasserströmung

Mit den oben formulierten Randbedingungen und Parametern wurden für die jeweiligen Galerieabstände e die Geschwindigkeitsfelder ermittelt. Bild 4 zeigt die mit Hilfe des Systems FEFLOW berechneten Geschwindigkeiten für den Fall $e = 50$ m. Besonderes Augenmerk hierbei verdient die Tatsache, daß die Strömung im Bereich des Brunnens A eine starke Umlenkung erfährt, welche sich mit Abnahme des Abstandes e stärker ausprägt. Dagegen ist am Brunnen B zu erkennen, daß ein großer Teil des natürlichen Grundwasserzustroms dort einmündet. Dieser Einfluß nimmt mit wachsendem Abstand e zu. Gleichzeitig ergibt sich auf der Rückseite des Brunnens A eine Zone

Tafel 1: Randbedingungen für $t > 0$

Randabschnitt	Standrohrspiegelhöhe h	Porengeschwindigkeiten v_1, v_2	Konzentration C
a—b	—	$v_1 = 0$	$C,_n = 0$
b—c	—	$v_n = q_A$	$C,_n = 0$
c—d	—	$v_1 = 0$	$C,_n = 0$
d—e	—	$v_1 = 0$ $v_2 \doteq -q_G$	$C,_n = 0$
e—f	—	$v_1 = 0$	$C,_n = 0$
f—g	—	$v_n = q_B$	$C,_n = 0$
g—h	—	$v_1 = 0$	$C,_n = 0$
h—a	$h = h_0$	$v_1 = 0$	$C = \begin{cases} C_1 \text{ für } t < T_0 \\ C_0 \text{ für } t \geqq T_0 \end{cases}$

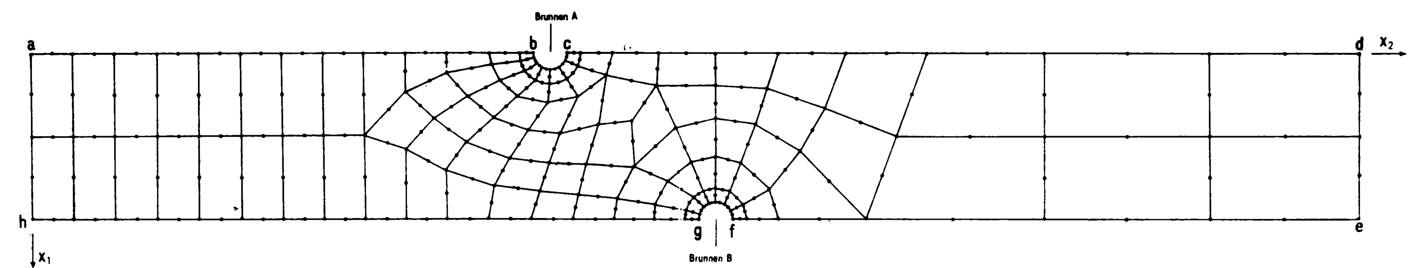


Bild 3 Finite-Element-Idealisierung des horizontal-ebenen Berechnungsgebietes am Beispiel $e = 50$ m

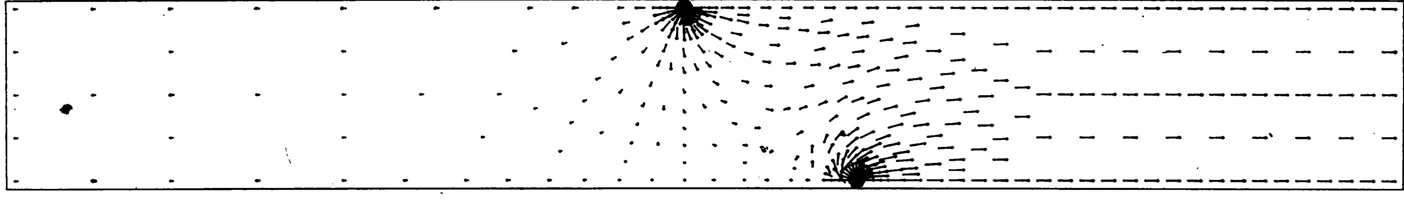


Bild 4 Vektor-Plot des berechneten Geschwindigkeitsfeldes für e = 50 m

nahezu stagnierenden Grundwassers, ihr Ausmaß und ihre Lage zeigt sich ebenso abhängig vom Abstand *e*.

Einfluß der Dispersivität

Der gesamte berechnete zeitliche Gang des Schadstoffes im Rohwasser der Brunnen und im Galeriemischwasser wird mit den im Bild 5 dargestellten Durchbruchkurven beschrieben. Dort ist ein Vergleich zwischen den ermittelten Durchbruchkurven bei relativ geringer Dispersivität ($\beta_1 = 1$ m) und größerer Dispersivität ($\beta_2 = 5$ m) gegeben. Es zeigt sich, daß schon eine fünffache Dispersivitätsvergrößerung zu einer signifikanten Abflachung des Schadstoffstoßes führt. Ausgeprägte Piks mit einem relativ schnellen Anwachsen (und Abfallen) der Schadstoffkonzentrationen im Brunnenrohwasser sind Merkmale des Grundwasserleiters mit $\beta_1 =$ 1 m, während für den Fall $\beta_1 = 5$ m die Schadstoffmaximalwerte um etwa die Hälfte niedriger gegenüber $\beta_1 = 1$ m liegen. Die Vorlaufzeit (Zeitpunkt des Antreffens des Schadstoffes) ist jedoch etwa um die Hälfte verkürzt, aber es treten (im vorliegenden Fall) nur unwesentliche Nachlaufzeitveränderungen des Schadstoffes in den Brunnen und in der Galerie auf. Wie im Bild 3 sichtbar wird, weist die Durchbruchkurve für das Galeriemischwasser C^m_G im Falle $\beta_1 =$ 1 m auf Grund des stoßartigen Durchgangs der Schadstoffwelle gleichsam qualitative Besonderheiten (zwei Maxima) gegenüber dem Fall mit höherer Dispersivität des Grundwasserleiters auf. Die Unterschiede zwischen den Brunnen A und B sind im besonderen vom Galerieabstand *e* abhängig und sollen weiter unten speziell angesprochen werden.

Einfluß der Schadstoffeinwirkungsdauer

Naturgemäß werden bei einer Verlängerung der Schadstoffeinwirkungsdauer T_0 die Schadstoffwerte im Brunnenwasser und im Mischwasser der Galerie erhöht, wie für den Fall $\beta_1 = 5$ m, $e = 50$ m als Vergleich zwischen $T_0 = 7$ d und 31 d im Bild 6 ausgewiesen wird. Während für $T_0 = 7$ d die maximale Rohwasserkonzentration im Brunnen A mit etwa 11 Prozent bezüglich der Eingangskonzentration C_1 vorgefunden wurde, steigt diese im Falle $T_0 = 31$ d auf annähernd 56 Prozent an. Ein analoges, jedoch im vorliegenden Fall bei $e = 50$ m Galerieabstand etwa 50 Prozent verringertes Verhalten zeigt sich am Brunnen B und folglich im Mischwasser der Gesamtanlage.

Einfluß des Galerieabstandes

Zur Klärung des Einflusses des Galerieabstandes *e* auf den Migrationsprozeß wurden — neben der Berechnung des Ursprungszustandes einer uferparallelen Galerie ($e = 0$) — Modellrechnungen für $e/a = 0{,}5$; 1; 1,5 am Beispiel mit $\beta_1 = 5$ m und $T_0 = 7$ d angestellt. Die ermittelten Durchbruchkurven für die Brunnenrohwasser und für das Galeriemischwasser zeigt Bild 7. Die Uferfiltratfassung, bestehend aus einer uferparallelen Galerie mit $e = 0$, liefert Schadstoffkonzentrationswerte von maximal 8,5 Prozent relativ zur Eingangskonzentration C_1 über eine Dauer von 111 d für Schadstoffwerte größer 1 Prozent bezüglich C_1 an allen Brunnen. Mit Anwachsen des Galerieabstandes *e* verändern sich diese Charakteristika, bezeichnet mit C^o_A, C^o_B, C^o_G und T_{po}, wie folgt, wobei $C^o_A = C^o_B = C^o_G \approx$ 0,085 C_1 die Maximalkonzentrationen im Brunnenrohwasser (Brunnen A und B) bzw. im Galeriemischwasser sowie $T_{po} \approx 111$ d die Schadstoffbelastungsperiode für Werte $> 0{,}01\ C_1$ (Grenzwert) in der Anlage für den Ursprungszustand $e = 0$ bezeichnen:

Die Maximalkonzentration im Rohwasser des Brunnens B verringert sich progressiv und beträgt bereits für $e = a = 50$ m nur noch etwa 50 Prozent des Zustandes bei $e = 0$. Damit wird jedoch die Schadstoffperiode (Abflachung der Durchbruchkurve) verlängert. Bei einem Grenzwert von 1 Prozent bezüglich C_1 für den Brunnen B bei $e = 50$ m verlängert sich die Periode um etwa 19 Prozent. Im Brunnen A ist ein Anstieg der Maximalkonzentrationen zu verzeichnen (Bild 7). Jedoch erscheint dieses Verhalten deutlich schwächer als die entgegengesetzte Tendenz im Brunnen B. Bei $e \geqq a$ ergeben sich keine nennenswerten Konzentrationserhöhungen mehr. Die Periodenverlängerung am Brunnen A ist gering (etwa 7 Prozent). Da die Wirkungen, die vom Brunnen B ausgehen, überwiegen, ergibt sich für das Galeriemischwasser letztlich ein zum Brunnen B qualitativ analoges Verhalten:

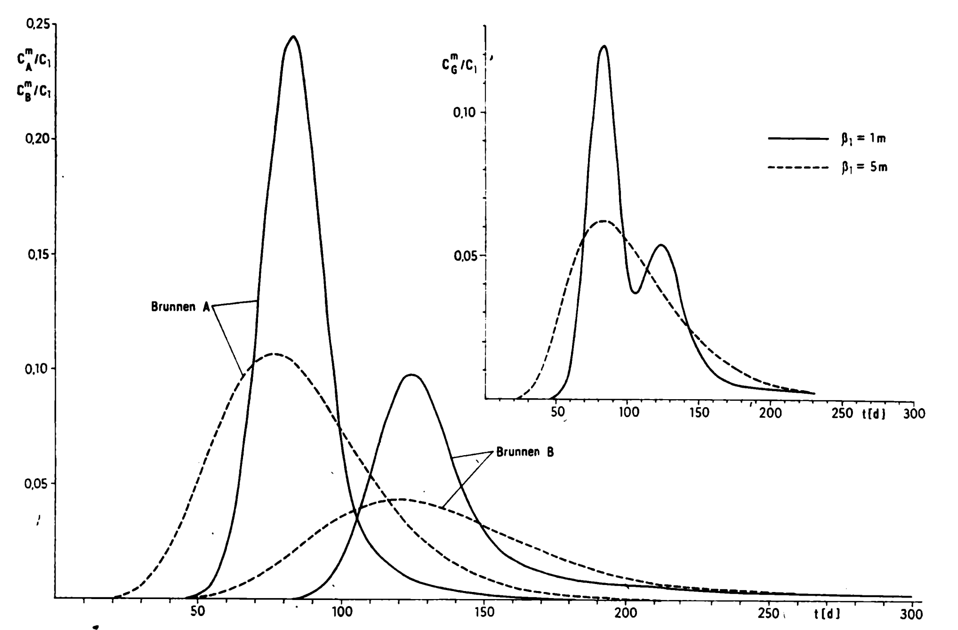
Die Schadstoffmaximalwerte sinken mit wachsendem *e*, bleiben aber über den Werten für Brunnen B. Gleichzeitig nimmt die Länge der Schadstoffperiode mit zunehmendem Galerieabstand zu. Dabei erfährt das Galeriemischwasser eine im Vergleich zum Brunnen B längere Schadstoffbelastung. Für die vom Brunnen B ausgehenden Dämpfungswirkungen kann man folgende Ursachen nennen:

- Mit wachsendem Abstand *e* strömt der überwiegende Teil des natürlichen, unkontaminierten Grundwassers zum Brunnen B. Brunnen A wirkt schadstoffabschirmend (Kurzschlußeffekt).
- Mit vergrößertem Galerieabstand erhöht sich zwangsläufig die Schadstoffauflänge. Die nahezu stagnierenden Strömungsbereiche, die sich zwischen Brunnen A und B ausbilden (Bild 4), verzögern den Stofftransportprozeß (Dispersions- und Speichereffekt).

Zusammenfassend ist festzustellen:

— Eine Uferfiltratfassung in vorgeschlagener Weise mindert generell Schadstoffspitzenwerte, dieser Effekt wird bei separater Verwendung des Rohwassers des Brunnens B noch besser ausgenutzt.
— Als optimaler Fall ergibt sich derjenige, bei dem eine signifikante Spitzenwertreduzierung möglich ist, ohne die Länge der Schadstoffperiode wesentlich zu vergrößern. Dies ist im vorliegenden untersuchten Fall bei $e = a$ (= 50 m) zu erwarten: Spitzenwertreduktion um 50 Prozent bei Periodenverlängerung um 19 Prozent im Brunnen B (Galerieteil I b).
— Die Anlage ermöglicht bei geeignetem Förderbetrieb eine ungleich größere Va-

Bild 5 Berechnete Durchbruchkurven der Brunnenrohwasserkonzentrationen C^m_A und C^m_B sowie der Galeriemischwasserkonzentration C^m_G in Abhängigkeit der Dispersivität β_1 für $e = 50$ m, $T_0 = 7$ d



rationsbreite zur Vorbeugung vor überkritischen Schadstoffbelastungen im Rohwasser. Zur Erläuterung sei folgender hypothetischer Fall herausgegriffen:

Schlußfolgerungen

— Eine Uferfiltratfassung mit hintereinander liegenden Galerien verbessert den passiven Schutz des zu fördernden Rohwassers vor unzulässig hoher Kontamination. Die Variationsbreite bei der betrieblichen Entscheidung zur Vorbeugung und Überwindung von Havarieereignissen wird vergrößert.

— Positive Einflüsse auf die Güte des Brunnenrohwassers aus Uferfiltrat sind generell zu erwarten infolge der wirkungsvollen Konzentrationsminderung von diskontinuierlich auftretenden Wasserinhaltsstoffen, die in geringen Konzentrationen unschädlich oder bis zu bestimmten Konzentrationswerten durch Wasseraufbereitungsanlagen eliminierbar sind.

— Belastungsspitzen der Schadstoffkonzentrationen werden bei separater Nutzung des Rohwassers vom Galerieteil I b um mehr als 50 Prozent abgemindert, unabhängig von der Schadstoffeinwirkungsdauer und der Dispersivität des Grundwasserleiters. Die damit verbundene Verlängerung der Schadstoffperiode kann in Grenzen gehalten werden.

— Die vorgeschlagene konstruktive Gestaltung und Betriebsvariante von Uferfiltratfassungen ist wirkungslos gegen nichteliminierbare Wasserinhaltsstoffe, die unabhängig von ihrer Konzentration vom Endverbraucher akkumuliert werden. Sie bietet keine Möglichkeit, Wasserinhaltsstoffe aus dem Uferfiltrat zu entfernen.

— Die dargestellten Effekte sind in analoger Weise bei Grundwasseranreicherungsanlagen nutzbar, wenn das Infiltrationswasser aus Oberflächenwasser mit diskontinuierlich schwankenden Konzentrationen von unerwünschten Inhaltsstoffen entnommen wird. Ebenfalls ist es erforderlich, die Anlage so zu gestalten, daß die Fassungen jeweils einseitig durch künstlerisches Infiltrat und natürliches Grundwasser angeströmt werden.

— Die konstruktiven Maßnahmen zur Anwendung des Verfahrens können sowohl bei der Projektierung und Neuerrichtung als auch bei der Rekonstruktion gealterter Brunnengalerien durchgeführt werden.

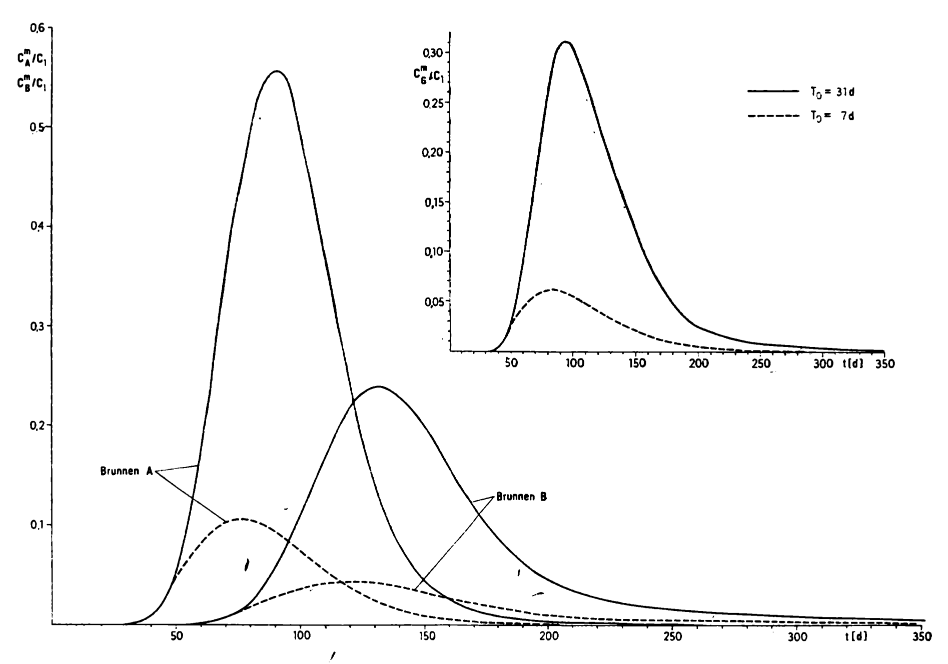


Bild 6 Ermittelte Durchbruchkurven für C_A^m, C_B^m und C_G^m in Abhängigkeit der Schadstoffeinwirkungsdauer T_0 für $\beta_1 = 5$ m, $e = 50$ m

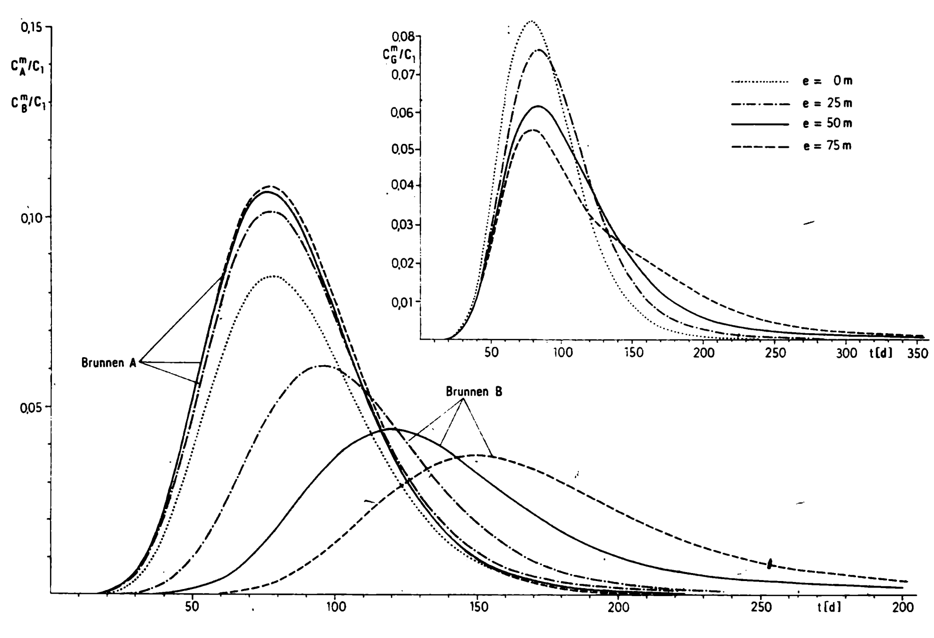


Bild 7 Berechnete Durchbruchkurven für C_A^m, C_B^m und C_G^m in Abhängigkeit des Galerieabstandes e für $\beta_1 = 5$ m und $T_0 = 7$ d

Literatur

/1/ *Bear, J.:* Dynamics of Fluids in Porous Media, New York 1972

/2/ *Beims, U.:* Beitrag zur Berechnung des eindimensionalen rotationssymmetrischen Migrationsprozesses im Grundwasser. TU Dresden, Wiss. Konferenz zur Simulation der Migrationsprozesse im Boden- und Grundwasser, Sammelband I, 1979, S. 240—249

/3/ *Beims, U.:* EDV-gestützte Brunnenberechnung in der DDR. Dissertation B, TU Dresden, 1980

/4/ *Diersch, H.-J.:* Finite-Element-Modellierung instationärer zweidimensionaler Stofftransportvorgänge im Grundwasser. TU Dresden, Wiss. Konf. zur Simulation der Migrationsprozesse im Boden- und Grundwasser, Sammelband I, 1979, S. 126—138

/6/ *Diersch, H.-J.:* Mehrphasiger Stoff-, Impuls- und Wärmetransport im ungesättigten und gesättigten porösen Medium. Acta hydrophys. 25 (1980) 4, S. 351—407

/7/ *Diersch, H.-J.:* Finite-element-Galerkin-Modell zur Simulation zweidimensionaler konvektiver und dispersiver Stofftransportprozesse im Boden. Acta hydrophys. 26 (1981) 1, S. 5—44

/8/ *Gutt, B.; Luckner, L.; Reissig, H.; Uhlmann, D.:* Gekoppelte Mengen-Güte-Modelle des unterirdischen Wassers. Acta hydrophys. 23 (1978), S. 291—305

/10/ *Luckner, L.; Beims, U.; Nillert, P.; Gutt, B.:* HOREGO: Modell der zweidimensionalen horizontal-ebenen Grundwasserströmung. Katalog strömungsmechanischer Simulationsmodelle, Bergakademie Freiberg, Sektion Geotechnik und Bergbau, 1980

/11/ *Pinder, G. F.:* A Galerkin-finite Element Simulation of Groundwater Contamination on Long Island, New York. Water Res. Research 9 (1973) 6, S. 1657—1669

/12/ *Prochnow, D.:* Zur Bilanzierung von mehrphasigen Transportprozessen in porösen Medien. TU Dresden, Wiss. Konf. zur Simulation der Migrationsprozesse im Boden- und Grundwasser, Sammelband I, 1979, S. 1—18

Hohe Anforderungen des Volkswirtschaftsplanes 1983 an die Wasserwirtschaftler im Karl-Marx-Jahr ehrenvoll erfüllen

Reichelt, H. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 75—77

Technische Universität Dresden — profilierte Ausbildungs- und Forschungsstätte des Wasserwesens

Nagel, W. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 79—81

Es wird ein Überblick über die Entwicklung der Sektion Wasserwesen der TU Dresden gegeben sowie über die Ausbildungsmöglichkeiten, die eng mit einer effektiven Forschung verbunden sind.

Historischer Abriß zur Entwicklung der Sektion Wasserwesen an der Technischen Universität Dresden

Röhner, M. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 83—85

Untersuchungen zur Fällung mit Kalkhydrat in der Trinkwasseraufbereitung

Wricke, B.; Kittner, H.; Walther, H.-J. —
In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 86—89

Im Beitrag wird über Forschungsergebnisse zum Kalkhydrateinsatz in der Trinkwasseraufbereitung berichtet. Die prinzipiellen Prozeßabläufe werden dargestellt. Bei der Kalkfällung können im Bereich der Magnesiumhydroxidfällung die gleichen Ergebnisse wie bei der Metallsalzflockung in bezug auf die Entfernung organischer Stoffe erreicht werden. Die Vorteile liegen bei der Schwermetall- und Virenelimination. Vorläufige Ergebnisse kleintechnischer Versuche und die Einsatzmöglichkeiten aus derzeitiger Sicht werden dargelegt.

---

29. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der Mitgliedsländer des RGW in Kuba

Machold, H.-J. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 91—92

Im September 1982 fand die 29. TLWO in Kuba statt. Erläutert werden die Ergebnisse der bisherigen Zusammenarbeit der RGW-Mitgliedsländer auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft. Dargelegt werden die Grundsätze der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit für die nächsten Jahrzehnte.

Ergebnisse des Internationalen Hydrologischen Programms der UNESCO

Dyck, S.; Lösel, P. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 95—98

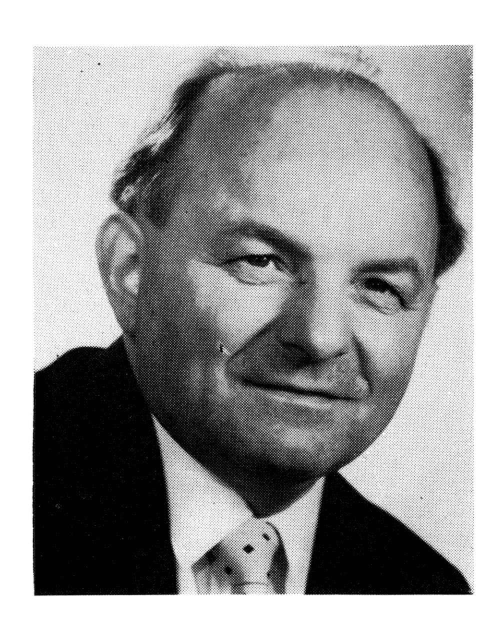
Ergebnisse und Aufgaben der Wasserwirtschaftsdirektion Saale—Werra bei der rationellen Wasserverwendung

Franke, G. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 89—90

Modelluntersuchungen zu vorbeugenden Maßnahmen gegen Schadstoffhavarien an Uferfiltratfassungen

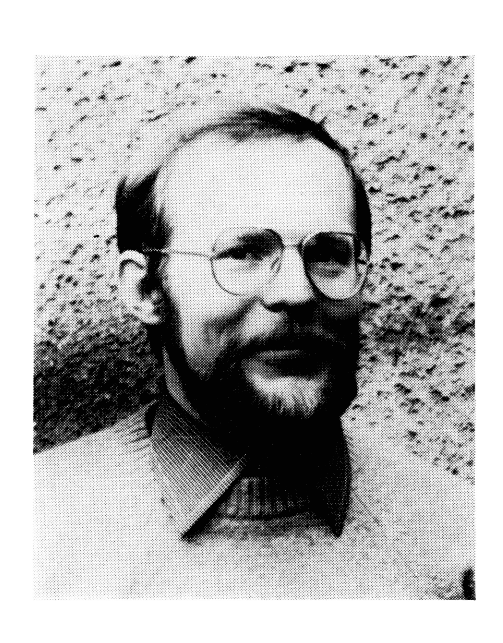
Diersch, H.-J.; Nillert, P. — In: Wasserwirtsch.—Wassertechnik. —
Berlin 33 (1983) 3, S. 103—107

Dargelegt werden die Berechnungen der horizontal-ebenen instationären gekoppelten Grundwasserströmungs- und Schadstoffmigrationsvorgänge mit Hilfe der Finite-Element-Methode. Die Modellanalyse enthält Untersuchungen des Stofftransportprozesses in Abhängigkeit vom Galerieabstand, von der Dauer des uferseitigen Schadstoffeintrags und vom Migrationsparameter der Dispersion.



Prof. Dr.-Ing. habil. Harry KITTNER

Dipl.-Ing. Burkhard WRICKE



Genosse Professor Harry Kittner wirkt seit Abschluß seines Bauingenieurstudiums im Jahre 1950 in den verschiedensten Aufgaben und Funktionen außerordentlich aktiv und verdienstvoll für die Entwicklung der Wasserwirtschaft in der DDR. So wurde er u. a. als Oberbauleiter für die Gesamtmaßnahme des Aufbaues der Fernwasserversorgung Lausitz eingesetzt. 1955 übernahm er die Leitung der Projektierungsgruppe Wasserversorgung der WWD Dresden und sorgte für die Verbesserung der Projektierung und Einführung moderner Verfahren in die Wasserversorgung.

Seit 1961 ist er an der TU Dresden tätig. Im Jahre 1968 wurde er in Anerkennung seiner sehr guten fachlichen Leistungen, seiner gesellschaftlichen Aktivität und seiner sehr guten pädagogischen Kenntnisse als Hochschuldozent für das Fachgebiet Wasserversorgung und 1977 als außerordentlicher Professor berufen.

Er hat das Fachgebiet Wasserversorgung selbständig aufgebaut und mit seinem Kollektiv in Lehre und Forschung weiterentwickelt. So hat er in zwei Jahrzehnten seiner Tätigkeit an der TU einen bedeutenden Anteil an der Ausbildung der Studenten der Fachrichtung Wasserwirtschaft. Genauso hat er aber auch an der Ausbildung von Studenten anderer Fachrichtungen mitgewirkt.

Gen. Kittner hat im Verlauf seiner Tätigkeit an der Sektion Wasserwesen eine Vielzahl von Funktionen bekleidet, die er stets zuverlässig mit großem Verantwortungsbewußtsein und hoher Einsatzbereitschaft ausgeführt hat. So war auch seine Tätigkeit als Stellvertreter des Sektionsdirektors für Erziehung, Aus- und Weiterbildung von 1970 bis 1972 und von 1979 bis 1981 durch große Aktivität und Eigeninitiative und durch eine klare politische Haltung im Sinne der Partei der Arbeiterklasse gekennzeichnet.

Bei der Lösung seiner Aufgaben in der Forschung und in der Lehre hat er die enge Verbindung zur wassenwirtschaftlichen Praxis stets als oberstes Gebot betrachtet und sowohl in seiner Arbeitsgruppe als auch in der Sektionsleitung in diesem Sinne sehr aktiv gearbeitet. Diese gute Zusammenarbeit drückt sich in der Bereitstellung umfangreicher volkswirtschaftlich bedeutsamer Forschungsergebnisse für die wasserwirtschaftliche Praxis aus, ferner in einer fruchtbaren Einbeziehung der Wasserwirtschaftsbetriebe in die praktischen Ausbildungsphasen, in einer zielgerichtet geführten Delegierung und dem Austausch von Kadern, in der Anfertigung von vielfältigen Gutachten für die Praxis und in der Mitarbeit in Expertenkommissionen. Erfolgreich arbeitet er innerhalb des FV Wasser der KDT zur Verbreitung der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Wasserversorgung.

Als Hochschullehrer und Leiter von Forschungskollektiven stellt Genosse Kittner stets sehr hohe Anforderungen an sich selbst, an seine Mitarbeiter und Studenten, was u. a. durch seine mehrfache Auszeichnung als Aktivist der sozialistischen Arbeit, seine Auszeichnung mit dem Preis der TU, die Verleihung der Ehrenurkunde des ZK der SED für hervorragende Leistungen in Vorbereitung des X. Parteitages der SED und der „Medaille für ausgezeichnete Leistungen in der Wasserwirtschaft" gewürdigt wurde.

Einer der besten Nachwuchswissenschaftler der Sektion Wasserwesen ist Genosse Burkhard Wricke. Er arbeitet als Assistent im Wissenschaftsbereich Wasserversorgung und Abwasserbehandlung.

Genosse Wricke entstammt einer Genossenschaftsbauernfamilie. Er schloß die erweiterte Oberschule mit Auszeichnung ab und erhielt für hervorragende fachliche und gesellschaftliche Leistungen die Lessingmedaille in Silber. Seine zielstrebige schöpferische Arbeitsweise setzte er auch an der Sektion Wasserwesen der Technischen Universität Dresden erfolgreich fort. So zeichnete er sich vom ersten Studientag an durch Einsatzbereitschaft, wissenschaftliches Erfassen des Wesentlichen und durch vorbildlichen Leistungswillen aus. Wie gut ihm das gelang, bewies seine Auszeichnung mit dem Wilhelm-Pieck-Stipendium und ein Diplom mit Auszeichnung, das ihm eine Anerkennungsurkunde des Ministers für Hoch- und Fachschulwesen einbrachte.

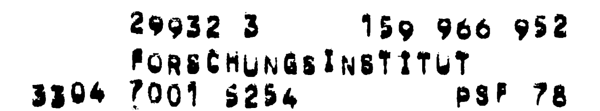
Seine gesellschaftliche Aktivität steht der Studienarbeit nicht nach. Als wissenschaftlicher Funktionär, FDJ-Gruppensekretär und stellvertretender FDJ-Sekretär der Grundorganisation „Kurt Heinicke" leistete er bereits als Student eine vorbildliche Arbeit. Nach Beendigung des Studiums der Fachrichtung Wasserwirtschaft war er zwei Jahre Sekretär der FDJ-Grundorganisation. Hier leistete er Außerordentliches in der Aktivierung aller Studenten als Reserveoffiziersanwärter, als Teilnehmer am Studentensommer und im Kampf um den Titel „Sozialistisches Studentenkollektiv" Die FDJ-Grundorganisation wurde unter seiner Leitung mit einem Ehrenbanner der SED ausgezeichnet. Er selbst erhielt für seine Leistungen in der „FDJ-Initiative Berlin" die Artur-Becker-Medaille in Gold.

Sein Arbeitswille, stets und überall über das normale Maß hinaus tätig zu sein, ermöglichte ihm trotz der gewaltigen Belastung, seine Forschungsarbeit „Kalkfällung in der Wasseraufbereitung" (siehe dazu seine Darlegungen in diesem Heft) zielstrebig zu betreiben und Diplomanden sowie Praktikanten dabei erfolgreich zu betreuen.

Das Jugendobjekt „Rekonstruktion des Wasserwerkes Dresden-Hosterwitz" wurde von ihm initiativreich geleitet.

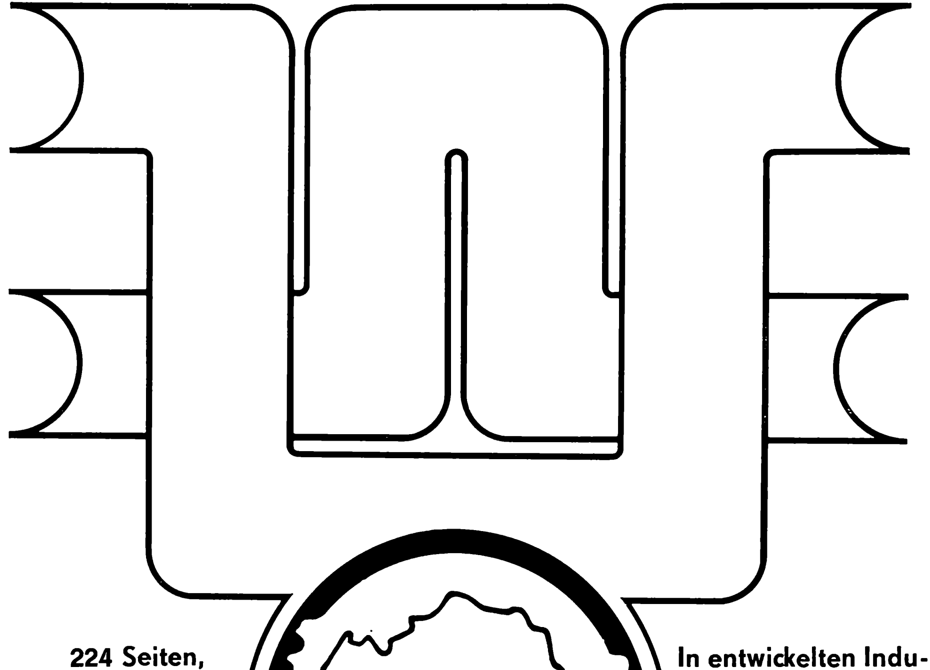
Seiner Arbeitsweise ist es zu verdanken, daß an der Sektion Wasserwesen erstmals seit langer Zeit ein FDJ-Sekretär seine Promotion ohne Verlängerung abschließen wird. Er und seine Forschungsergebnisse werden damit planmäßig der wasserwirtschaftlichen Praxis zur Verfügung stehen.

Eines Tages wird er gewiß den Spuren seines Hochschullehrers, Prof. Kittner, folgen, um weitere Generationen von Hochschulabsolventen für die Wasserversorgung heranzubilden.





Praktischer Korrosionsschutz



224 Seiten,
101 Zeichnungen,
38 Fotos,
53 Tafeln,
Leinen 29,– M, Ausland 36,– M
Bestellnummer:
561 936 8

Bitte richten Sie Ihre Bestellungen an den örtlichen Buchhandel

VEB Verlag für Bauwesen
DDR-1086 Berlin –
Französische Str. 13/14

In entwickelten Industrieländern entstehen jährlich Korrosionsschäden, die etwa 3 bis 5 Prozent des Nationaleinkommens der Länder entsprechen. Ein bedeutender Teil dieser volkswirtschaftlichen Verluste ist durch Schäden an wasserführenden Anlagen bedingt.
Diesen den Prinzipien der wirtschaftlichen Verwendung von Werkstoffen und Energie zuwiderlaufenden Erscheinungen kann nur durch gezielte und bewußte Anwendung wirksamer Korrosionsschutzmaßnahmen begegnet werden.
Das vorliegende Fachbuch gibt hierzu anhand einer Vielzahl von Beispielen konkrete Hinweise für den optimalen Schutz von Anlagen der Wasserwirtschaft, der Sanitär- und Heizungstechnik. Damit ist dieses Buch ein wesentlicher Beitrag zur Senkung der volkswirtschaftlichen Verluste auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes im Sinne der von der Regierung der DDR beschlossenen Zielstellung.